112

Anleitung

zur

Kenntniß und zweckmäßigen Zugutemachung der Nutzhölzer.

Jungen angehenden Forstmännern gewidmet

von

Friedrich Ernst Jester,

Königl. Preuß. Oberforstmeister, der Königl. deutschen Gesellschaft in Königsberg, der Ostpreuß. Mohrungschen Physicalisch-Oekonomischen Gesellschaft und der Herzogl. Sachsen-Gothaischen und Meiningschen Societät der Forst- und Jagdkunde zu Dreyßigacker Ehrenmitglied.

Erster Band.

Naturgeschichte der Gewächse im Allgemeinen und der holzartigen insbesondere.

Nebst einer illuminirten Kupfertafel.

Königsberg in Preußen,
bey August Wilhelm Unzer.
1815.

47 B

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede.

Ich bitte jeden sachkundigen Forstmann, dem die gegenwärtige Schrift zu Gesicht kommt, es ja nicht aus der Acht zu lassen, daß sie blos für angehende Forstmänner bestimmt ist. Ich hatte bey ihrer ersten Entstehung wohl überhaupt nicht die Absicht, sie im Druck erscheinen zu lassen. Sie bestand im Anfange und ehe sie die gegenwärtige Gestalt erhielt, blos in einer Sammlung von einzelnen forsttechnologischen Notizen, die ich seit einer Reihe von Jahren theils aus Schriften, theils aber auch aus dem, was ich in den Werkstädten der in Holz arbeitenden Handwerker — die jeder angehende Forstmann fleißig besuchen sollte — und auf andern Wegen über jene Gegenstände sah und hörte, nach und nach und zwar lediglich zu meinem eigenen Gebrauch zusammengetragen hatte, um mir, wenn ich mich über eines oder das andere Raths erholen wollte, das Nachschlagen der Schriften zu ersparen. Das Einsammeln jener Notizen war aber auch für mich, und besonders zu der Zeit, als ich mich vor einigen dreyßig Jahren zuerst dem Forstwesen widmete, ein sehr dringendes Bedürfniß. Das Studium der Forstwissenschaft war zu jener Zeit für den Lernenden in eben dem Maaße schwierig und mühsam, als es den jetzigen jungen Forstmännern durch die vielen mannigfaltigen Hülfsmittel, die sich ihnen darbieten, erleichtert wird. Von Forstlehranstalten war damals, in meinem Vaterlande wenigstens, noch gar nicht die Rede. Unsere deutsche Forstliteratur war auch noch sehr arm. Von forsttechnologischen Schriften hatte sie nun ohnehin

wenig oder gar nichts aufzuweisen. Das was hierüber etwa da war, bestand größtentheils in Bruchstücken und einzelnen zerstreuten Aufsätzen, von denen die in dem bekannten Forstmagazin von Stahl befindlichen vielleicht noch den mehresten Werth hatten. Ich mußte mich daher, wenn ich mir anders die einem Forstmanne so äußerst unentbehrlichen forsttechnologischen Kenntnisse erwerben und nicht auf halbem Wege stehen bleiben wollte, nach andern Hülfsquellen umsehen. Ich fand diese zunächst in dem von dem französischen Schriftsteller du Hamel unter dem Titel: über die Fällung der Wälder, als Fortsetzung seiner früher erschienenen Naturgeschichte der Bäume und Gesträuche, herausgegebenen Werke. Der eben so gehalt- als lehrreiche Inhalt desselben gewährte mir, obwohl ich mich im Anfange in Ermangelung des erst späterhin erhaltenen Originals, blos mit der nichts weniger als fehlerfreyen und vielmehr zum Theil sehr verstümmelten Uebersetzung von Schüllenbach begnügen mußte, für meine Wißbegierde schon immer einen großen Gewinn, für meine damals noch sehr ärmliche Notizensammlung aber eine reiche Ausbeute. Die in der späterhin erschienenen Encyklopädie von Krünitz, dann aber in den churpfälzischen Vorlesungen, dem Wittenberger Wochenblatt, den Abhandlungen der schwedischen Akademie der Wissenschaften und in mehreren andern Schriften über forsttechnologische Gegenstände befindlichen einzelnen Aufsätze, wurden nun ebenfalls von mir benutzt und das Wichtigste davon meiner Sammlung in Auszügen einverleibt. Im Jahr 1802 trat Walther mit einem Handbuch der Forsttechnologie auf. Er hatte dasselbe zum großen Theil aus du Hamels Werken — die beygefügten zahlreichen Kupfertafeln sind größtentheils aus diesen entlehnt — zum Theil aber auch aus andern einzelne forsttechnologische Aufsätze enthaltenden Schriften zusammengetragen. Obwohl nun sein Handbuch zwar für nichts weniger, als für ein vollständiges forsttechnologisches Werk angesehn werden konnte, und obwohl manche darin vorkommende Artikel nicht viel mehr als Nomenklatur enthalten — mehrere sind dagegen sehr ausführlich abgehandelt — so mußte man doch die Bemühungen des Verfassers immer mit Dank erkennen, da er unter den deutschen Schriftstellern der erste war, der jenen wichti-

gen Zweig der Forstwissenschaft bearbeitete. Bey weitem bedeutender war nun freylich die ein Jahr später herausgegebene Forsttechnologie von Völker. Sie hatte vor der Waltherschen Schrift besonders den großen unverkennbaren Vorzug, daß sie sich nicht wie diese blos auf Holztechnologie einschränkte, sondern sich vielmehr über alle und jede Zweige jener Wissenschaft verbreitete. So erfreulich nun aber die Erscheinung dieses äußerst schätzbaren Werkes auch war, so vermißte ich doch selbst in diesem noch immer etwas, was nach meinen Begriffen, in einer vollständigen Forsttechnologie nicht fehlen sollte. Ein Forstmann und besonders ein solcher, der in Waldungen angestellt ist, die zum größten Theil oder wohl gar durchaus in Nadelholz bestehen — in der hiesigen Provinz ist dies in den mehresten Forsten der Fall — und der sich mithin vorzüglich mit der Benutzung der Bauhölzer beschäftigt, muß sich außer mehreren andern Kenntnissen auch wohl einige architectonische zu erwerben suchen. Wie äußerst nothwendig ihm diese sind, habe ich in meinem Werke und zwar da, wo von den Bauhölzern insbesondere die Rede ist, ausführlich darzuthun mich bemühet. Es ist nun auf diese, nehmlich die architectonischen Kenntnisse, weder in der Völkerschen noch in der Waltherschen Forsttechnologie Rücksicht genommen worden, dagegen das, was in andern Forstschriften, wie z. B. in dem Handbuch von Burgsdorf, in dem Compendium von Krause u. a. m. hierüber vorgetragen wird, noch immer zu wenig dem beabsichtigten Endzweck entspricht und keinesweges als völlig genügend angesehn werden kann. Ich mußte daher das, was ich in den erwähnten Schriften vergebens suchte, auf einem andern Wege zu erhalten bemüht seyn. So wie nun meine Bemühungen hierunter nicht fruchtlos blieben, so halte ich es auch für Pflicht, denjenigen achtbaren Männern, die meiner Unkunde hierunter zu Hülfe kamen, hier meinen öffentlichen Dank zu zollen. Es gebührt dieser vorzüglich und zuerst dem jetzigen Königl. Staats-Rath Herrn Hoffmann zu Berlin, der mir während seines vormaligen Aufenthaltes allhier auf mein Bitten mit einer wahrhaft humanen Bereitwilligkeit, eine Vorlesung über die Benutzung und Verwendung der Bauhölzer und mehrere eigenhändig für mich niedergeschriebene architectonische

Notizen zu Theil werden ließ, dann aber auch dem hiesigen verdienstvollen Königl. Oberbaudirector Herrn Regierungs-Rath Müller, der mir die neuesten und vorzüglichsten architectonischen Werke und unter diesen auch das in Deutschland noch wenig bekannte französische Werk: Traité de l'art du Charpentier par Hassenfratz, à Paris l'an XII. (1804) mitzutheilen die Güte hatte, dagegen sein würdiger Kollege, der Herr Regierungs-Rath Wutzke zu einer ähnlichen Gefälligkeit auch noch in der Folge die hinzufügte, sich der Revision meiner gegenwärtigen Schrift zu unterziehen und diese durch manche schätzbare Berichtigungen und Zusätze zu ergänzen und zu vervollständigen.

Meine Notizensammlung hatte durch das, was mir aus der Güte jener achtbaren Männer zu Theil wurde, einen bedeutenden Zuwachs erhalten. Ich nutzte sie indessen eine Zeit hindurch noch immer blos zu meinem eigenen Gebrauch, dann aber auch zum Unterricht, wenn ich mir hin und wieder einen Jäger anlernte und bey diesem Neigung und Fähigkeiten zum Forstwesen entdeckte. Der gute Nutzen, den sie mir vorzüglich in der letztern Hinsicht, nehmlich beym Unterricht, gewährte, machte zuerst den Gedanken in mir rege, sie zur Anfertigung eines für junge Forstmänner zum Selbstunterricht über die Behandlung und Verwendung der Nutzhölzer brauchbaren Werkes anzuwenden. So und nicht anders entstand die gegenwärtige Schrift. Ob sie dem beabsichtigten Endzweck völlig entspricht, darüber darf ich mir nun freylich kein Urtheil anmaaßen. Ich habe wenigstens weder Fleiß noch Mühe gespart, jungen angehenden Forstmännern Alles, was mir über den in Rede stehenden Gegenstand nur irgend wissenswerth schien, mitzutheilen und dadurch wenigstens denjenigen unter ihnen nützlich zu werden, denen es an Mitteln fehlt sich die größern Werke und Schriften, aus denen ich das Mitgetheilte zusammentrug, selbst anzuschaffen. Ich habe in dem ersten Theile dieses Werkes und zwar gewisser Maaßen als Vorbereitung zum Hauptgegenstande, eine Naturgeschichte der Gewächse im Allgemeinen und der holzartigen insbesondere vorangeschickt. Ich glaube durch die Mittheitheilung derselben jungen Forstmännern einen nicht unwichtigen Dienst zu leisten.

Das Studium der nach meinen Begriffen, so wie von der Forstwissenschaft überhaupt, so vorzüglich von der Holztechnologie unzertrennlichen Gewächskunde wird, wenn gleich nicht von allen, so doch den mehresten angehenden Forstmännern, noch immer zu wenig beachtet, und ich hielt es selbst in dieser Rücksicht für nothwendig, wo nicht mehr so doch demjenigen Theil der Leser, denen jene Kenntnisse ganz fehlen, hierunter einiger Maaßen zu Hülfe zu kommen, und dies um so mehr, als ihnen sonst manches, was über den Hauptgegenstand gesagt wird, zum Theil unverständlich geblieben seyn würde.

Ich besorge nun freylich, daß viele mich, wenn gleich nicht über die Sache selbst, so doch über die zu weit ausgedehnte Behandlung des Gegenstandes tadeln werden. Ich kann diesen Vorwurf nicht ganz ablehnen. Für den Hauptzweck dieser Schrift würde es, wie ich gern bekenne, hinlänglich gewesen seyn, wenn ich dem Leser blos das Allerwesentlichste aus dem Gebiete der Gewächskunde und nur so viel, als er zur Kenntniß der Nutzhölzer unumgänglich bedarf, mitgetheilt, manches andere, wie die Systemkunde z. B. dagegen ganz beseitigt hätte.

Es ist dies allerdings sehr wahr und ich kann den hierunter begangenen Fehler nur blos damit entschuldigen, daß die Materie bey der Ausarbeitung gegen meine anfängliche Absicht zur Ungebühr herangewachsen ist, daß ich dies erst hinterher und nur leider zu spät gewahr geworden bin, und daß ich, freymüthig gestanden, es nicht über mich erlangen konnte, das, was ich nun einmahl mit nicht geringer Mühe und Zeitaufwand aus ältern und neuern, ja den neuesten botanischen Schriften zusammengetragen hatte, zum großen Theil wieder wegzustreichen.

Ueber die dem Werke beygefügten, zum größten Theil und mit weniger Ausnahme aus andern Schriften entlehnten Kupfertafeln, zu denen die Zeichnungen von dem hiesigen sehr geschickten Königl. Forstcommissär Herrn Gebauer angefertigt worden sind, wird man, wie ich fürchte, eine ähnliche Rüge aufstellen und manche davon für überflüßig ansehn. Auch hat mich blos die vielleicht weit getriebene Besorgniß, ob auch alles und jedes so deutlich und anschauend als ich wünschte, vorgetragen sey, nur allein zu dem Fehler, mehr zu geben als vielleicht nöthig war, verleitet.

Daß ich übrigens bey Anfertigung dieses Werkes nichts weniger als Geldgewinn, sondern vielmehr einzig und allein Gemeinnützigkeit zur Absicht gehabt habe, dies wird mein Herr Verleger, der dasselbe von mir erhielt, ohne daß ein Honorar festgesetzt wurde, bezeugen.

Möchte der gegenwärtigen Schrift doch nur die Hälfte des Beyfalls zu Theil werden, womit das Publikum mein früheres Werk über die kleine Jagd beehrt hat! Ich werde mich aber auch selbst dann schon hinlänglich belohnt fühlen, wenn man meiner jetzigen Schrift nur wenigstens einige Brauchbarkeit zugestehn wird.

Königsberg in Preußen, am 21. Februar 1814.

Der Verfasser.

Inhalt

Inhalt des ersten Bandes.

Allgemeine Einleitung . . . . Seite 3
Einleitung . . . . — 5
Urstoffe, Uranfänge der Naturkörper . . . . — 5
Allgemeine Ansicht der Naturlehre, Chemie, Naturgeschichte ꝛc. . . . . — 5
Abtheilung der Naturkörper in drey Reiche . . . . — 6
Unterschied der Pflanzen von den Thieren und Mineralien . . . . — 6
Ansicht der Gewächskunde im Allgemeinen und der Forstbotanik insbesondere . . . . — 9
Reihefolge der im ersten Bande dieser Schrift abzuhandelnden Gegenstände . . . . — 10

Erster Abschnitt. Botanische Kunstsprache.

Erster Artikel. Von den, den abwärtssteigenden Stock oder die Wurzel betreffenden Kunstausdrücken.

Eintheilung und Benennungen der Wurzeln nach ihrer verschiedenen Dauer . . . . . . — 11
Nahmen und Beschreibung der verschiedenen Wurzelarten . . . . — 12

Zweyter Artikel. Von den, den aufwärtssteigenden Stock (Stiel) und dessen Theile bezeichnenden Kunstausdrücken.

Nahmen der einzelnen Theile des Stieles . . . . — 13
Nahmen und Beschreibung der verschiedenen Stielarten . . . . — 13
Nahmen und Beschreibung der verschiedenen Arten des Blüthenstandes . . . . — 16
Nahmen und Beschreibung der verschiedenen Arten, Form, Stellung u. s. w. der Blätter — 18
Nahmen und Beschreibung der bey einigen Gewächsen vorkommenden sogenannten Stützen . — 27
Nahmen der einzelnen Blumen- oder Blüthentheile . . . . — 28
Beschreibung des Kelches und der verschiedenen Arten desselben . . . . — 28
Beschreibung der Blumenkrone und der verschiedenen Arten derselben . . . . — 30
Beschreibung der Honiggefäße (Necktarien) . . . . — 33
Beschreibung der Staubgefäße und der einzelnen Theile derselben . . . . — 34
Beschreibung des Stempels und der einzelnen Theile desselben . . . . — 36
Nahmen und Beschreibung der verschiedenen Fruchtarten . . . . — 38

Nähere Beschreibung des Saamens, der verschiedenen Arten desselben u. s. w. . . . . Seite 41
Beschreibung des Fruchtbodens . . . . — 45

Zweyter Abschnitt. Systemkunde.

Allgemeine Betrachtungen . . . . — 46
Ansicht des natürlichen Pflanzensystems . . . . — 46
Beschreibung der Schwämme im Allgemeinen . . . . — 47
Beschreibung der Flechten im Allgemeinen . . . . — 47
Beschreibung der Farrnkräuter im Allgemeinen . . . . — 47
Beschreibung der Moose im Allgemeinen . . . . — 48
Beschreibung der Gräser im Allgemeinen . . . . — 48
Beschreibung der Lilien im Allgemeinen . . . . — 49
Beschreibung der Palmen im Allgemeinen . . . . — 49
Ansicht des künstlichen Pflanzensystems . . . . — 49
Nähere Auseinandersetzung des Linneschen Pflanzensystems . . . . — 49
Tabellarische Uebersicht der Classen des Linneschen Pflanzensystems . . . — 52
Nähere Auseinandersetzung und Beschreibung der einzelnen Classen . . . . — 53
Nähere Auseinandersetzung der Unterabtheilungen der Classen, oder der sogenannten Ordnungen . . . . — 54
Tabellarische Uebersicht des Linneschen Systems nach allen seinen Classen und Ordnungen — 56
Bemerkungen über die Mängel und Vorzüge des Linneschen Pflanzensystems . . . . — 64

Dritter Abschnitt. Anatomie und Physiologie.

Erste Unterabtheilung. Von dem organischen Bau der Pflanzen und den Functionen ihrer Organe.

Erster Artikel. Von dem Zellgewebe . . . . — 66
Zweyter Artikel. Von den Pflanzengefäßen . . . . — 68
Von den einfachen Gefäßen, sonst auch Fasergefäße genannt . . . . . . — 69
Von den Spiralgefäßen oder Schraubengängen . . . . — 69
Von den Treppengängen . . . . — 70
Von den Ringgefäßen . . . . — 71
Von den getüpfelten Röhren . . . . — 71
Von den über die Verrichtungen der Spiralgefäße obwaltenden verschiedenen Meinungen . . — 71
Dritter Artikel. Von den Säften der Pflanzen und deren Bewegung.
Von dem rohen aufsteigenden Safte . . . . — 72
Von den eigenthümlichen Säften . . . . — 72
Von den verschiedenen Erklärungsarten der Bewegung der Pflanzensäfte . . . . . . — 73

Von der Reizbarkeit der Pflanzen und den gewöhnlichen Reizmitteln derselben . . Seite 73
Von dem Sauerstoff als Reiz . . . . — 74
Von dem Lichte als Reiz . . . . — 74
Von dem Wärmestoff als Reiz . . . . — 74
Von der Elektrizität als Reiz . . . . — 74

Zweyte Unterabtheilung. Von den einzelnen Theilen der Gewächse und der holzartigen insbesondere.

Erster Artikel. Von dem Stamme . . . . — 75
Von der Oberhaut im Allgemeinen . . . . — 75
Von den Spaltöffnungen oder Hautporen . . . . — 76
Von der Oberhaut des Stammes der holzartigen Gewächse insbesondere . . . . — 76
Von der Rinde . . . . — 77
Von dem Baste . . . . — 78
Von den Spiegelfasern oder Strahlengängen . . . . — 78
Von dem Splint . . . . — 79
Von dem Holze . . . . — 80
Von den Jahrringen . . . . — 80
Von dem Marke . . . . — 81
Von den über den Nutzen des Markes obwaltenden verschiedenen Meinungen . . . . . — 81
Zweyter Artikel. Von der Wurzel . . . . — 82
Von dem Bau der Wurzel . . . . — 83
Von den Wurzelloden . . . . — 83
Von der Bestimmung der Wurzel . . . . — 83
Von den Wurzelfasern . . . . — 83
Dritter Artikel. Von den Zweigen, Blättern und Knospen oder Augen.
Von den Zweigen . . . . — 84
Von den Knospen oder Augen . . . . — 84
Von den Blättern im Allgemeinen . . . . — 87
Von dem Bau der Blätter . . . . — 87
Von dem Ausschlagen der Blätter . . . . — 87
Von dem Abfallen der Blätter . . . . — 88
Von dem Pflanzenschlafe . . . . — 89
Von dem periodischen Oeffnen und Schließen der Blumen . . . . — 91
Von der Blumenuhr. . . . . — 91
Von dem durch die Blätter bewirkten Einsaugen und Ausdünsten der Luftstoffe . . . — 92
Von der Ausdünstung der Blätter insbesondere . . . . — 92

Von dem Honig- und Mehlthau . . . . Seite 93
Von der grünen Farbe der Blätter . . . . — 94
Von der vermittelst des Einsaugungs- und Ausdünstungsgeschäftes der Pflanzen und besonders der Blätter vor sich gehenden Reinigung der Atmosphäre . . . . — 94
Nähere Beschreibung der Art und Weise, wie das Auf- und Absteigen ingleichen die Seitenbewegung der Pflanzensäfte vermittelst der in der Wurzel, dem Stamme, den Blättern u. s. w. befindlichen Gefäße vor sich geht . . . . — 95
Vierter Artikel. Von den Blüthentheilen der Gewächse und deren Bestimmung.
Von den Zeugungs- und Befruchtungsgeschäfte der Pflanzen im Allgemeinen . . — 97
Von den Befruchtungswerkzeugen im Allgemeinen . . . . — 97
Von der erst in neuern Zeiten entdeckten Zusammenwirkung der zwiefach gebildeten Geschlechtstheile der Pflanzen . . . . — 97
Von den weiblichen oder befruchteten Geschlechtstheilen, Stempel auch Staubwege genannt . . . . — 98
Von dem Eyerstock oder Fruchtknoten . . . . — 98
Von dem Griffel oder Pistill . . . . — 99
Von der Narbe oder Stigma . . . . — 99
Von dem Pflanzeney . . . . — 99
Von den innern Zuführungsgefäßen . . . . — 99
Von den männlichen oder befruchtenden Geschlechtstheilen, Staubgefäße genannt . — 100
Von den Staubfäden oder Trägern . . . . — 100
Von den Staubbeuteln oder Antheren . . . . — 100
Von dem Pollen, sonst auch Saamen- oder Blumenstaub genannt . . . . . . — 101
Von der Blumenkrone und dem innern Bau derselben . . . . — 102
Von den verschiedenen Farben der Blumenkrone und deren Entstehung . . . . . . — 102
Von dem Farbenwechsel der Blumen . . . . — 103
Von der Bestimmung und dem Nutzen der Blumenkrone . . . . — 103
Von dem Kelche der Blumen und dessen Bestimmung . . . . — 104
Von dem innern Bau des Kelches . . . . — 104
Fünfter Artikel. Von der Befruchtung.
Von den über das Zeugungsgeschäft von ältern und neuern Naturforschern aufgestellten verschiedenen Meinungen und Theorien . . . . — 105
Von der in ältern Zeiten geglaubten sogenannten Generatio aequivoca . . . . — 105
Von den von dem Naturforscher Leeuwenhoek zuerst entdeckten Saamenthierchen und der aus dieser Entdeckung hergeleiteten, mit dem Nahmen Praeformations-, Praedelineations- oder Einschachtelungs-System belegten Theorie . . — 105

Von der von den meisten neuern Physiologen anerkannten Begattung der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile der Pflanzen und der darauf gegründeten Zeugungstheorie, die Epigenesis genannt . . . . Seite 106
Von der verschiedenen Art und Weise, wie die Begattung der Geschlechtstheile vor sich geht . — 106
Von dem bey vielen Pflanzen vorkommenden, die Begattung erschwerenden, Bau der Geschlechtstheile . . . . — 108
Von dem mit dem Nahmen Dichogamie belegten ungleichzeitigen Blühen verschiedener Gewächse . . . . — 108
Von der erst in neuern Zeiten entdeckten Hülfsleistung der Insekten bey Befruchtung der mit Nectarien versehenen Pflanzen . . . . — 109
Von den, den Honigsaft in den Pflanzen vor der Verderbniß durch Regen oder sonst, schützenden Saftdecken, Safthüllen und manchen andern dazu dienenden Vorrichtungen — 110
Von manchen, den Insekten das Auffinden des Honigsaftes erleichternden Naturveranstaltungen und besonders den Saftmaalen . . . . — 111
Von der Wichtigkeit und Nothwendigkeit der Hülfsleistung der Insekten bey Befruchtung der Pflanzen . . . . — 112
Von den die Befruchtung der Pflanzen vorzüglich befördernden Insekten . . . . — 113
Sechster Artikel. Von der Frucht.
Von den Veränderungen welche nach erfolgter Begattung der Geschlechtstheile und Befruchtung des Pflanzeneychens mit diesem und dem Fruchtknoten vorgehen . . . . — 114
Von dem Saamen, den mit diesem beym Keimen in der Erde vorgehenden Veränderungen und der allmählichen Entwickelung des Embryo . . . . — 115
Von der Keimfähigkeit des Saamens und deren Dauer . . . . — 116
Siebenter Artikel Von den Bastardpflanzen.
Von den Bastarden im Thier- und Pflanzenreiche im Allgemeinen . . . . — 117
Von den über die Erzeugung der Bastardpflanzen von dem Naturforscher Kölreuter angestellten Versuchen . . . . — 117
Von den in der Zoologie, neuern Erfahrungen zu Folge, in wärmern Klima vorhandenen Beyspielen von fruchtbaren Bastarden . . . . — 118
Beyspiele von fruchtbaren Bastarden im Gewächsreiche . . . . — 118

Vierter Abschnitt. Von der verschiedenen physischen Beschaffenheit der holzartigen Gewächse in forsttechnologischer Rücksicht.

Allgemeine Betrachtungen . . . . — 120
Erster Artikel. Von der Härte des Holzes . . . . — 121
Zweyter Artikel. Von der Dichtigkeit des Holzes . . . . — 122
Dritter Artikel. Von der spezifischen Schwere des Holzes . . . . — 122

Vierter Artikel. Von der Festigkeit des Holzes . . . . Seite 124
Fünfter Artikel. Von der Zähigkeit des Holzes . . . . — 126
Sechster Artikel. Von der Elastizität des Holzes . . . . — 126
Siebenter Artikel. Von der Spaltigkeit des Holzes . . . . — 127
Achter Artikel. Von der Farbe des Holzes . . . . — 127
Neunter Artikel. Von der Textur des Holzes . . . . — 128
Zehnter Artikel. Von der Dauer des Holzes . . . . — 129

Fünfter Abschnitt. Von den sich an den Bäumen und Gesträuchen theils durch Krankheit, theils durch andere Zufälle ereignenden Fehlern und Mängeln.

Allgemeine Betrachtungen über die Krankheiten und die manchen andern Unfälle, denen die Bäume und Gesträuche ausgesetzt sind . . . . — 131
Erster Artikel. Von den an der Außenseite eines Baumes sich zeigenden Rissen . . — 132
Zweyter Artikel. Von den krebsartigen Geschwüren und Schwämmen . . — 133
Dritter Artikel. Von den Knoten und Auswüchsen . . . . — 133
Vierter Artikel. Von der Kernschäle . . . . — 135
Fünfter Artikel. Von den Kernrissen . . . . — 136
Sechster Artikel. Von dem doppelten Splint . . . . — 137

Erster Band

oder

Erste Hauptabtheilung.

Naturgeschichte der Gewächse im Allgemeinen

und

der holzartigen insbesondere.

Allgemeine Einleitung.

Man kann das Holz in Hinsicht seiner Gebrauchsfähigkeit füglich in zwey Hauptklassen eintheilen: in Nutz- und Feuer- oder Brennholz.

Unter Nutzholz — und von diesem wird in der gegenwärtigen Schrift nur allein die Rede seyn — versteht man nach dieser Eintheilung *) und in forsttechnologischer Rücksicht, sowohl dasjenige Holz, welches zu Bauten aller Art genutzt, als das, was von den in Holz arbeitenden Handwerkern als Material zur Anfertigung verschiedener Holzwaaren gebraucht und verarbeitet wird.

Unter Zugutemachung des Nutzholzes verstehen die Forstschriftsteller gemeinhin eben dasselbe, was man unter dem Worte Benutzung versteht. Die Forsttechnologen bezeichnen dagegen mit dem Ausdruck Zugutemachen noch insbesondere oder vielmehr ausschließend diejenigen technischen Arbeiten, wodurch das rohe Nutzholz vorläufig aus dem Groben zugerichtet wird, um als Material denjenigen Gewerben überliefert zu werden, die sich mit der weitern Verarbeitung und Verfeinerung desselben beschäftigen. Ich nehme das Wort Zugutemachen in der gegenwärtigen Schrift in der weitesten Bedeutung, und verstehe darunter alle und jede auf eine möglichst vortheilhafte Verwendung der Nutzhölzer abzweckende Veranstaltungen und zwar sowohl die dem Forstwirth in Hinsicht der Auswahl, des Fällens der Nutzhölzer u. s. w. unmittelbar obliegenden Verrichtungen, als die unter seiner Aufsicht von den beym Zurichten der rohen Nutzhölzer angestellten Leuten, zu bewirkenden mechanischen Handgriffe und Arbeiten.

Das Nutzholz gehört in gewissem Betracht noch mehr wie das Feuerholz — was man unter diesem versteht ist allgemein bekannt — zu den unentbehrlichsten Lebensbedürfnissen. — Das letztere, nehmlich das Feuerholz kann im Nothfall durch Surrogate

*) Im gemeinen Leben wird das Holz gewöhnlich in Bau- Nutz- und Brennholz eingetheilt, und unter Nutzholz im engern Sinne des Wortes blos dasjenige verstanden, welches von gewissen Handwerkern, besonders den Wagnern, Stellmachern, rc. verarbeitet wird.

ersetzt werden, das erstere, das **Nutzholz** niemals. Es ist das wichtigste aller Forstproducte und verdient daher die vorzügliche Aufmerksamkeit des Forstmannes.

Das **Nutzholz** wird noch in vielen Forsten in ganzen rohen Stämmen, d. h. blos zu der von den Käufern verlangten Länge abgekürzt und von den Aesten befreyt, verkauft. Es ist aber einer guten Forst-Oekonomie weit angemessener, wenn die Nutzhölzer, in so weit es dem Lokal nach irgend thunlich ist, im Walde, für Rechnung des Eigenthümers, vorläufig aus dem Groben zugerichtet, gehörig ausgetrocknet und in einem gleich zum weitern Verbrauch tauglichen Zustande an die Käufer abgelassen werden.

Denn einmahl läßt sich der wahre Werth eines **rohen** Nutzholzstammes nicht immer ganz genau im Voraus bestimmen. Es kommt derselbe bey manchen Nutzholzstämmen und besonders denjenigen, die an die in Holz arbeitenden Handwerker abgesetzt werden, gar oft erst beym Bearbeiten aus dem Groben zum Vorschein. Es läßt sich mit andern Worten beym Verkauf des **rohen** Nutzholzes selten eine so zweckmäßige Geldtaxe zum Grunde legen, daß nicht hin und wieder der Waldeigenthümer, hin und wieder aber auch der Käufer gefehrdet werden sollte. Dann aber ist es auch sehr einleuchtend, daß die Käufer und besonders die in Holz arbeitenden Handwerker lieber aus dem Groben zugerichtetes, völlig ausgetrocknetes und gleich zur weitern Verarbeitung taugliches Nutzholz kaufen und auch besser bezahlen werden, als **rohe** Stämme, die sie erst selbst mit Mühe aus dem Groben zurichten, dann aber, damit sie gehörig austrocknen, oft lange liegen lassen müssen, ehe sie sie weiter verarbeiten können.

Es gereicht daher auch mit zur bessern Beförderung des Nutzholzabsatzes, wenn man den Käufern anstatt **roher** Stämme, aus dem Groben zugerichtetes Nutzholz darbieten kann, nicht zu gedenken, daß sich das letztere überdem leichter transportiren und auch leichter aufbewahren läßt als das erstere, nehmlich die rohen Stämme.

Die gegenwärtige Schrift hat nur die Absicht, junge angehende Forstmänner mit der zweckmäßigsten Behandlungsweise der Nutzhölzer ausführlich bekannt zu machen. Sie zerfällt, wie man schon aus der Vorrede ersehen hat, in zwey Haupt-Abtheilungen, von denen die erstere, in welcher **die Naturgeschichte der Gewächse im allgemeinen und der Holzartigen insbesondere** vorgetragen wird, gewisser Maaßen als der **theoretische**, die zweyte aber, in welcher der Hauptgegenstand der Schrift, das **Zugutmachen der Nutzhölzer**, abgehandelt wird, als der **practische** Theil des Werkes anzusehen ist.

Einleitung.

Alle Naturkörper bestehen aus einfachen Stoffen, in die sie sich auch wieder auflösen, und die man daher Urstoffe, Uranfänge, Elemente zu nennen pflegt, dagegen die aus diesen zusammengesetzte Naturkörper selbst Naturalien genannt werden.

Die Wissenschaft, welche die Eigenschaften der Urstoffe oder Elemente zu entdecken bemüht ist, heißt die Naturlehre, Physik, von welcher hinwiederum die Chemie, die sich mit Zerlegung der zusammengesetzten Körper beschäftigt, als Hülfswissenschaft anzusehen ist. *)

Diejenige Wissenschaft, durch welche wir eine Uebersicht aller bekannten Naturkörper (Naturalien) erhalten, heißt die Naturgeschichte. Sie zerfällt in die Zoologie, Botanik und Mineralogie. Die beyden erstern beruhen auf:

Anatomie, die uns in den Stand setzt, den gesammten Bau organischer Körper kennen zu lernen und zu beschreiben.

Naturbeschreibung, die Lehre, Körper nach ihrer äußern Gestalt genau zu bezeichnen und von ähnlichen zu unterscheiden.

Physiologie oder Untersuchung des gesunden Zustandes der Körper, rücksichtlich der Functionen ihrer Organe.

Die Berücksichtigung der Anatomie und Physiologie giebt erst mit Hülfe der Naturbeschreibung eine vollständige Kenntniß der Naturkörper.

*) Die Physik kann uns indessen selbst mit Hülfe der Chemie nur höchstens über den Zusammenhang und die gröbere Verbindung der Urstoffe belehren. Die Urstoffe selbst weiter chemisch zu zerlegen, ist keine menschliche Kunst fähig. Diese kann der Verstand allein sich blos vorstellen aber nicht erreichen, den andern Sinnen bleiben sie verborgen.

Die Naturforscher haben schon in den frühesten Zeiten die unzählige Menge der Naturkörper unter gewisse Hauptabtheilungen zu bringen gesucht, die man Reiche nennt. Es sind dies die von Aristoteles zuerst festgesetzten, allgemein bekannten drey Reiche der Natur: das Thierreich — das Gewächs- oder Pflanzenreich — das Stein- oder Metallreich.

Man ist zwar auch von jeher bemüht gewesen Thiere von Pflanzen, und diese hinwiederum von Mineralien durch festbestimmte Kennzeichen zu unterscheiden. Wenn man aber die hierüber aufgestellten Unterscheidungsmerkmale näher untersucht, so wird man bald gewahr, daß sie nicht zureichend sind, die drey großen Naturreiche durch eine scharfe Grenzlinie von einander abzusondern.

So wollen einige die Grenzen zwischen dem Thier- und Gewächsreiche dadurch bestimmen, daß sie die Gewächse als organische Wesen bezeichnen, welche zwar leben und wachsen, aber durch Wurzeln an den Boden gefesselt, sich nicht von einem Orte zum andern bewegen können, die weiter ihre Nahrung nicht wie die Thiere durch eine einzige Mundöffnung und einen innern Darmkanal zu sich nehmen, sondern durch die Oberfläche einsaugen und die höchstwahrscheinlich auch keine eigentliche Empfindung haben. Es fehlt diesen Unterscheidungsmerkmalen aber noch immer an Allgemeinheit, und es finden Ausnahmen statt.

Es sind zwar die mehresten, aber nicht alle Pflanzen mit Wurzeln versehen. Die Conferven z. B. welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, sind ohne Wurzeln. Im südlichen Afrika giebt es ein Gewächs Hydnora Capensis, welches, wie Herr Kurt Sprengel *) anführt, ohne eigene Wurzeln zu haben, auf den Wurzeln einer kahlen Euphorbie hervorkommt, wie ein Staubschwamm (Lycoperdon) gestaltet ist, und wegen seines schmackhaften Fleisches, in Afrika die Stelle der Trüffeln vertritt. Es giebt nun dagegen Geschöpfe, deren thierische Natur sich durch ihre Mischung zu erkennen giebt, die Korallenthiere, Federbuschpolypen u. a. m., die in dem Boden festsitzen und sich eben so wenig als die Pflanzen von einem Orte zum andern bewegen können. Es giebt aber auch hinwiederum Thiere, die, obwohl nicht durch Wurzeln an den Boden gefesselt, ihren

*) Kurt Sprengel's Anleitung zur Kenntniß der Gewächse. 1802.

Standort demungeachtet eben so wenig, wie die Gewächse, verändern. Die Austern und viele andere Schaalenthiere sitzen bekanntlich ihr lebenlang unbeweglich auf Felsen, Korallenriffen, und selbst auf andern Thieren. *)

Gegen das, von dem den Pflanzen fehlenden innern Darmkanal hergeleitete Unterscheidungszeichen, lassen sich nun ebenfalls Einwendungen machen. Die Gefäße, durch welche die Pflanzen die Flüssigkeiten einsaugen, sind freylich mehr dem Darmkanal der Thiere ähnlich, als den thierischen Gefäßen, besonders in den Wurzeln und dem untern Theile des Stammes, in so fern sie noch keine durch Assimilation bereitete Säfte enthalten. Die Gefäßform ist indessen kein wesentlicher Unterschied, denn auch einige Eingeweidewürmer haben einen gefäßartigen und zerästelten Darmkanal. Es bliebe hiernach nun zwar noch immer der Unterschied, daß Thiere durch eine, Pflanzen aber durch viele Oeffnungen Nahrung einziehn. Aber auch dies widerlegt das Beyspiel der Infusorien ohne alle innere Organe, und noch mehr, da die Infusorien nicht allgemein für Thiere anerkannt werden, eine Gattung Rhyzostoma, eine Meduse, welche durch viele wurzelartige, mit Säugemündungen versehene Fasern ihre Nahrung einzieht.

Daß den Pflanzen die Empfindungsfähigkeit mangelt, ist zwar sehr wahrscheinlich, aber keineswegs gewiß. Man wird bey einigen derselben Erscheinungen gewahr, die es in der That zweifelhaft machen, ob ihnen das Empfinden so geradehin abgesprochen werden kann. Wenn die Sinnpflanze (Mimosa casta, pudica) sich bey der Berührung plötzlich zusammen zieht, die in Amerika einheimische Dionaea Muscipula, der Fliegenschnapper, sonst auch Venusfliegenfalle genannt, sogar lebendige Insekten fängt, so sind dies zwar noch keine sichern Beweise von Empfindung, aber doch so nahe an Sensibilität grenzende Erscheinungen, daß man ungewiß bleibt, ob man sie blos für Folgen eines erhöheten Grades der Reizbarkeit (nach der neuen Kunstsprache Erregbarkeit) oder für ein wirkliches Empfinden halten soll. **)

*) Man hat zwar im Gegensatze auch bey einigen Pflanzen eine Ortsveränderung wahrnehmen wollen, wovon man die Sternschnuppen als Beyspiel anführt. Es ist aber jetzt ausgemittelt, daß dies blos auf Täuschung beruht.

**) Man ist hierüber noch nicht ganz auf dem Reinen und es sind die Meynungen über die Grenzlinie zwischen Sensibilität und Reizbarkeit noch sehr getheilt. Wir sind, wie Brockhausen in

Man bringt zwar auch noch mehrere andere Unterscheidungsmerkmale und unter diesen besonders eines zur Sprache, das allerdings wichtig zu seyn scheint. Die Pflanzen, sagt man, werfen die Befruchtungswerkzeuge nach vollendetem Geschäfte ab, die Thiere behalten sie lebenslang. Es fehlt aber diesem Unterscheidungsmerkmal, wenn man es genau nimmt, ebenfalls an Allgemeinheit. Es giebt Thiere, bey denen wir gar keine Befruchtungswerkzeuge unterscheiden, und es scheinen die letztern überhaupt allen den Geschöpfen ganz zu fehlen, die sowohl im Thier= als Pflanzenreiche auf der Grenze stehen.

Wichtiger ist nun zwar dagegen das von Mirbel in seinem traité d'anatomie et de physiologie vegetale. Paris 1802. I. p. 19, beygebrachte Unterscheidungsmerkmal, daß nehmlich Thiere organische oder in Desorganisation begriffene Stoffe, Pflanzen dagegen unorganische Materien aufnehmen. Das Beyspiel der Schmarotzerpflanzen zeigt jedoch, daß auch dieser Satz nicht allgemeine Gültigkeit hat.

Wohl aber verdient ein noch anderes Unterscheidungsmerkmal erwähnt zu werden. In der Mischung der Thiere ist der Stickstoff, in der der Pflanzen der Kohlenstoff vorherrschend. Obwohl dies keinen haarscharfen Unterschied zwischen Thieren und Pflanzen giebt, so ist es doch rücksichtlich der Assimilation der Säfte allerdings sehr wichtig.

Mit den Merkmalen, durch die man die Grenze zwischen dem Gewächs= und Mineralienreiche bezeichnen will, scheint es eine ähnliche Bewandniß zu haben. So will man zwar den Hauptunterschied zwischen Pflanzen und Mineralien darin finden, daß die letztern, wie z. B. Salze, auch Metalle blos durch das Ansetzen der Theile von Außen wachsen, die Pflanzen aber durch eine innere Bewegung der Säfte, die Folge einer ihnen beywohnenden Kraft, ernährt werden. Es ist aber, wie viele behaupten, noch nicht so ganz unumstößlich bewiesen, daß die Bildung der Mineralien bey Allen durch das Ansetzen von Außen entsteht. Wichtiger ist vielleicht das von andern beygebrachte Unterscheidungsmerkmal, das man vom ursprünglichen Bau der Gewächse und Mineralien hernimmt. Durch das ganze

Reich

seinem Handbuche der Forstbotanik sehr wahr sagt, nicht vermögend, in das Innere der Wesen zu dringen und noch zu sehr an das Körperliche gefesselt. Der undurchdringliche Schleyer unserer gröbern Organisation raubt uns alle Aussicht, sobald wir nach dem Geistigen zu blicken wagen.

Reich der Gewächse findet man das zellige Gewebe — von welchem in der Folge ausführlicher die Rede seyn wird — allgemein verbreitet, dagegen man in keinem mineralischen Gebilde diesen Bau antreffen kann. Es ist aber auch ein bestimmter Bau im Innern zur Erhaltung eines Minerals nicht nöthig, indem die einzelnen Theile keiner gemeinschaftlichen Verrichtungen fähig sind, in welchen das Leben organischer Körper besteht. Alle diese und mehrere andere Beobachtungen, von denen ich hier nur die wichtigsten ausgehoben habe, berechtigen, wie Herr Sprengel in einer andern lehrreichen Schrift *) sagt, zu dem Schlusse, daß die Natur ihre Erzeugnisse nicht in enge und genaue Grenzen einschließt, sondern daß es eine unendliche Kette von Wesen giebt, deren Glieder überall in einander greifen und die so den Uebergang eines Reiches in das andere bilden, den man auf den untern Stufen sehr deutlich bemerkt. Es ist dies nun vorzüglich im Pflanzenreiche der Fall und wir dürfen froh seyn, wenn wir, anstatt die Grenzen desselben genau bezeichnen zu wollen, nur allenfalls die Gegend andeuten können, wo die Grenzmale undeutlich zu werden anfangen.

Das Gebiet der Pflanzenwelt ist unendlich groß und die Formen, unter denen uns die Gewächse erscheinen, sind äußerst mannigfaltig.

Die Wissenschaft, welche uns jedes einzelne Gewächs von allen übrigen bekannten genau unterscheiden und beschreiben lehrt, heißt die Gewächskunde, Kräuterkunde, Botanik, von welcher hinwiederum die Forstbotanik, die sich ausschließend mit den den Forstmann vorzüglich interessirenden holzartigen Gewächsen beschäftigt, als ein besonderer Zweig anzusehen ist.

Bey der Beschreibung der Gewächse ist es nothwendig, jedem verschiedenen Theile derselben die ihm ausschließend zukommende Benennung beyzulegen. Die Botanik kann daher einer festbestimmten Kunstsprache (Terminologie, Nomenklatur) nicht entbehren, und es müssen die einmal für jeden verschiedenen Theil der Gewächse angenommenen Kunstausdrücke nothwendig beybehalten werden, wenn man sich unter einander verstehen will.

*) Kurt Sprengel, Professor der Medizin und Botanik in Halle, von dem Bau und der Natur der Gewächse. Halle, bey A. Kümmel 1812.

Ich werde nun die **Naturgeschichte der Pflanzen** und die dahin gehörigen verschiedenen Gegenstände in nachstehender Reihefolge vortragen:

Im **ersten Abschnitte** wird die **botanische Kunstsprache (Terminologie, Nomenklatur)**, jedoch von dieser nur größtentheils das, was dem Leser zur **Verständlichkeit** der in gegenwärtiger Schrift vorkommenden botanischen Kunstausdrücke zu wissen nöthig ist,

im **zweyten Abschnitte** die Systemkunde,

im **dritten Abschnitte** die Anatomie und Physiologie der Pflanzen abgehandelt werden, dagegen

im **vierten Abschnitte** von den **verschiedenen physischen Eigenschaften** der holzartigen Gewächse in forsttechnologischer Hinsicht,

im **fünften Abschnitte** aber von den durch **Krankheit** oder **andere Zufälle** und **äußere Verletzung** sich ereignenden **Fehlern** und **Mängeln** der **Bäume** und **Gesträuche** die Rede seyn wird.

Erster Abschnitt.

Botanische Kunstsprache (Terminologie, Nomenklatur).

Man wird bey den meisten Gewächsen zwey auffallend verschiedene Haupttheile gewahr, den abwärts steigenden Stock (Caudex descendens) und den aufwärts steigenden (Caudex adscendens). *)

Erster Artikel.

Von den den abwärts steigenden Stock oder die Wurzel und deren verschiedene Arten, Formen ꝛc. betreffenden Kunstausdrücken.

Der abwärts steigende Stock, im gemeinen Leben unter dem Nahmen Wurzel (Radix) bekannt, ist derjenige Theil der Gewächse, der seine Richtung nach unten nimmt. Man theilt die Wurzel ihrer Dauer nach, in ein- zweyjährige und perennirende. Die einjährige Dauer bezeichnet man mit ⊙, die zweyjährige mit ♂, die perennirende, die mehrere Jahre dauert und in jedem Jahre neue Sprossen treibt, mit ♃, die Wurzeln, welche holzige perennirende Stämme, also Sträucher und Bäume treiben, mit dem besondern Zeichen ♄. Bey denjenigen Pflanzen, wo die befruchtenden Blüthentheile von den befruchteten oder fruchttragenden getrennt sind, — der Leser wird

*) Einige, unter andern auch Wildenow in seinem Grundriß der Kräuterkunde, nehmen auch noch einen mittlern Stock (Caudex intermedius) an, und bezeichnen damit denjenigen bey einigen Gewächsen befindlichen Theil, welcher nach seiner eigentlichen Gestalt weder zum absteigenden noch aufsteigenden Stock gehört, und der bald das Ansehen einer Wurzel, bald das des Stengels hat. Er ist indessen nur einigen Gewächsen eigen, wurzelartig, indem ein Theil der Wurzel über der Erde hervor steht, z. B. dem Kohlrabi, Braissca oleracoa gongylodes, stengelgrtig dem Cylamen europaeum.

hierüber weiter unten näher belehrt werden — hat ♂ eine andere Bedeutung. Man bezeichnet damit die **befruchtenden Blüthentheile**, dagegen die **befruchteten** mit ♀, diejenigen Blüthen oder Blumen aber, die beyderseitige Befruchtungswerkzeuge enthalten, mit ☿ bezeichnet werden.

Man unterscheidet nun als **Wurzel** a) den **Wurzelstock** (Rhizoma) nebst **Wurzelfasern** (Febrillae), und **Wurzelzasern** (Radiculae), b) die **Zwiebel** (Bulbus), c) die **Knolle** (Tuber), d) die **Wurzelsprosse** (Soboles).

a) Der **Wurzelstock** (Rhizoma) ist der mehr oder weniger dicke verschiedentlich gestaltete Theil einer langgestreckten Wurzel, aus welchem die **Wurzelfasern** (Febrillae), (fadenförmige bald gerade, bald verschiedentlich gekrümmte Theile) hervorkommen. Es giebt Wurzeln die blos aus dergleichen Fasern bestehen, dagegen sie aber auch vielen Wurzeln fehlen.

Die **Wurzelzasern** (Radiculae), von vielen irrig **Wurzelfasern**, von den Forstmännern **Haarwurzeln** genannt, sind haarförmige, äußerst feine Verlängerungen der Wurzel, eigentlich **Einsaugungsgefäße** die keiner Wurzel fehlen.

b) Die **Zwiebel** (Bulbus), welche, so wie die nachfolgende **Knolle**, bey einigen Gewächsen anstatt des Wurzelstocks auftritt, ist ein fleischiger, bald blätterig zusammengesetzter, bald dichter, mehr oder weniger runder Körper, der mit einem, in Rücksicht seiner Größe, kleinen Wurzelstock zusammengewachsen ist, welcher bald an der Basis bald in der Mitte sitzt. Man pflegt die Gewächse, bey denen sie vorkommen, **Zwiebelgewächse** zu nennen.

c) Die **Knolle** (Tuber) ist ein dicker, fleischiger, verschiedentlich gestalteter Wurzelkörper, welcher ein oder mehrere ihm gleich gebildete Körper hervorbringt, alsdann aber abstirbt. Er kommt unter andern bey der **Orchis** vor.

Man theilt nun aber auch hiernach die Wurzeln in **wurzelstöckige** (rhizomatoideae), **fadige** (fibrillatae), **zwieblige** (bulbosae), **knollige** (tuberosae) und **falsche** (nothae) ein, zu welchen letztern man diejenigen Wurzelarten rechnet, die nicht in die Erde gehen, sondern andere Grundlagen haben.

d) Die **Wurzelsprosse** (Soboles) ist eine unter der Erde horizontal fortlaufende Verlängerung der Wurzel, die meistens fadenförmig ist und neue Gewächse derselben Art (nach der Forstsprache **Wurzelbrut**), erzeugt.

Verschiedene Gewächse sind nicht mit Wurzeln in der Erde befestigt, sondern sitzen auf andern Gewächsen, welche sie mit wurzelartigen Fasern und Gefäßen durchdringen

und aussaugen, wie z. B. der Mistel (Viscum), den man auf Eichen, Birken, Linden rc. findet. Man nennt dergleichen Gewächse Schmarotzerpflanzen (Plantae parasiticae).

Zweyter Artikel.

Von den den aufwärts steigenden Stock und dessen Theile bezeichnenden Kunstausdrücken.

Der aufwärts steigende Stock, Caudex adscendens, ist die Verlängerung der Gewächse über der Erde oder über der Substanz, welche zu ihrer Grundlage dient. Er ist sehr verschieden und mannichfaltig gestaltet und seine Theile haben ebenfalls sehr abweichende Formen. Man unterscheidet am aufwärts steigenden Stock als Theile desselben I. den Stiel, II. den Blüthenstand (Inflorescentia), III. die Blätter (Folia), IV. die Stützen (Fulcra), V. die Blumen (Flores), VI. die Früchte (Fructus) und VII. den Befruchtungsboden oder Fruchtboden (Receptaculum).

I. Der Stiel ist derjenige Theil der Gewächse, welcher zur Unterstützung des Ganzen dient, und den Blüthenstand, wie die Blätter, trägt. Aus ihm entfalten sich in den meisten Fällen die übrigen vorhin benannten Theile. Er ist nach Maasgabe seiner verschiedenen Bestimmung von verschiedener Form und Beschaffenheit, und führt hiernach auch verschiedene Nahmen. Einige Botanisten geben blos folgende Arten des Stiels an: a) der Stamm (Truncus), b) der Stengel (Caulis), c) der Halm (Culmus), d) der Schaft (Scapus). Da aber viele Gewächse sich außer der Fortpflanzung durch Saamen, auch durch Seitenverlängerungen vermehren, so nehmen andere außer jenen Hauptarten auch noch folgende, aus der Wurzel des Hauptstieles entspringende, neben demselben hervorkommende Stielarten an: e) den Schößling (Sarmentum), f) die Sprosse (Solo). Noch andere, unter diesen auch Willdenow, unterscheiden zwar außer den vorhin benannten Stielarten auch noch nachfolgende: der Stock (Caudex), die Spindel (Rachis), das Gestell (Podetium), die Borste (Seta) und die Saite (Hypha). Da diese Stielarten aber bey den den Forstmann näher interessirenden Bäumen und Gesträuchen gar nicht vorkommen, so wird auch von selbigen nicht weiter die Rede seyn.

a) Der Stamm (Truncus) ist nur den Bäumen und Gesträuchen eigen. Man theilt ihn hiernach in den baumartigen (arboreus) und strauchartigen (fruticosus)

ein. Jener ist unten am Boden einfach und treibt erst in einiger Höhe Aeste, dieser theilt und verbreitet sich gleich von unten auf in Aeste und Zweige.

b) Der Stengel (Caulis) ist der gemeinschaftliche Stiel solcher Gewächse, die im Winter oder in gewissen Perioden ihres Lebens bis auf die Wurzel absterben. Bey den Gewächsen, die man Stauden nennt, bemerkt man aber auch einen Uebergang vom Stengel zum Stamme. Die Gewächse sterben nehmlich nur von oben ab, die Stengel behalten aber in einiger Höhe über der Wurzel ihr Leben und ihre Festigkeit wie die Stämme. Ein Beyspiel davon sind die Himbeerstauden, deren Stengel im Herbst nicht ganz eingehen.

c) Der Halm (Culmus), ist nur den grasartigen Pflanzen eigen. Er ist meistens durch Knoten in Glieder getheilt, dann im Innern gemeinhin hohl, und oft von Blättern scheidenartig umgeben.

d) Schaft (Scapus) nennt man den unmittelbar aus der Wurzel entstehenden Stiel, der selten Blätter, nur Blumen trägt. Die Narzisse, die Hyazinthe z. B. haben einen Schaft.

e) Der Schößling (Sarmentum) ist ein fadenförmiger, aus der Wurzel entspringender Stiel, der an der Spitze austreibt, Wurzeln schlägt, und eine neue Pflanze derselben Art hervorbringt.

f) Die Sprosse (Solo) ist ein blattreicher, kriechender, aus der Wurzel entspringender Stiel, der auf seiner Unterfläche mit Würzelchen bedeckt ist, an der Spitze aber eine Menge Blätter treibt, woraus eine neue Pflanze entsteht. *)

Die hier aufgeführten verschiedenen Stielarten zerfallen nun zwar wieder in Unterarten, die aber hier alle aufzuzählen zu weit führen würde. Ich werde nur noch blos die Kunstausdrücke angeben, die von den vorzüglichsten Stielarten, dem Stamm und dem Stengel, und zwar theils vom letztern allein, theils von beyden gebraucht werden, und die sich auf die verschiedene Art der Richtung, auf die Art der Zertheilung oder Zerästelung, auf den Umfang und auf die Bekleidung dieser Stielarten beziehen.

*) So beschreibt Wildenow in seinem Grundriß der Kräuterkunde S. 44. §. 24. den Schößling und die Sprosse. Andere unterscheiden bey dem Stiele, den die Wurzel neben dem Hauptstiel hervortreibt, folgende zwey Abänderungen, und nennen nach diesen einen solchen Stiel entweder Ranke oder Sprosse. Die Ranke liegt flach an der Erde, ist blattlos, hat aber an der Spitze eine Knospe, welche Wurzel schlägt und neue Pflänzchen hervorbringt. Ein Beyspiel davon giebt die Erdbeere. Die Sprosse, sonst auch der Ausläufer genannt, schießt aus der Wurzel senkrecht in die Höhe, hat Blätter und kann als eine für sich bestehende Pflanze angesehen werden. Diese Beschreibungen sind allerdings von denen, die Wildenow giebt, etwas abweichend.

Die verschiedenen Richtungen und Lagen des Stengels werden nun durch folgende Kunstausdrücke bezeichnet. Man nennt ihn gestreckt (procumbens), wenn er ganz platt auf der Erde liegt, wie der gemeine Gundermann; niederliegend (decumbens), wenn er zwar Anfangs etwas in die Höhe steht, sich aber dann ganz auf die Erde legt, wie der Feldthymian; niedergebogen (declinatus), wenn er Anfangs gerade aufsteigt, sich dann biegt und sich endlich gegen die Erde krümmt, wie der Fasanenstrauch; aufwärts gebogen (adscendens), wenn der untere Theil auf der Erde liegt, der mittlere sich in die Höhe biegt und der obere gerade steht, wie einige Cytisus-Arten; übergebogen (cernuus), wenn der obere Theil horizontal gekrümmt ist, wie bey der übergebogenen Silene; nickend (nutans), wenn der obere Theil gegen die Erde gekrümmt ist, wie die Thränenweide.

Man unterscheidet ferner den rankenden oder klimmenden, und den windenden Stengel. Der klimmende Stengel (scandens) steigt an Bäumen oder andern Gegenständen in die Höhe und hängt sich meist immer mit Gabeln oder Würzelchen fest, wie der Weinstock (oft ohne Gabeln wie der Epheu z. B.). Der windende Stengel (volubilis) schlingt sich entweder rechts oder links um andere Körper herum, und man nennt solche Gewächse daher Schlingpflanzen, wie den rothen Convolvulus z. B.

Für die verschiedene Art der Zertheilung des Stammes und Stengels hat man nun ebenfalls bestimmte Kunstwörter. Man nennt ihn gabelästig (dichotomus), wenn aus dem Stamme oder Stengel allemal zwey Aeste hervorkommen, von denen sich jeder wieder in zwey theilt, wie z. B. bey der Eichenmistel; armförmig (bracheatus), wenn die entgegengesetzten Aeste sich rechtwinkelig durchkreuzen, wie bey dem Pfefferkraut; sparrig (divergens), wenn die Aeste, wie bey der Rothtanne, unter stumpfen Winkeln auslaufen.

So werden nun auch die von dem Umfange hergeleiteten Unterscheidungszeichen durch besondere Kunstwörter ausgedrückt. Es giebt runde, eckige, halbrunde Stämme und Stengel und es bedarf wohl keiner Erklärung, was man unter diesen Benennungen versteht. An einigen Stengeln, wie an den des gemeinen Johanniskrautes z. B. läuft auf zwey Seiten eine Haut herunter, die zwey entgegengesetzte scharfe Winkel bildet. Man nennt einen solchen Stengel zweyschneidig (anceps). Wenn die entgegenstehenden Winkel aber abgerundet sind, wie bey der Narzisse z. B., so heißt ein solcher Stengel zusammengedrückt (compressus). An den Stengeln, die man eckig (an-

gulatus) nennt, die mehrere Ecken haben und deren Flächen vertieft sind, unterscheidet man den stumpfeckigen (obtuse angulatus), den scharfeckigen (acute angulatus), den dreyeckigen (triangularis), den viereckigen (quadrangularis), und den vieleckigen (multangularis). Dreykantig (triquetrus) nennt man ihn, wenn er drey scharfe Ecken und ebene Seitenflächen hat, wie bey manchen Riedegräsern, dreyseitig (trigonus), wenn drey stumpfe oder abgerundete Ecken und drey ebene Flächen da sind, wie beym Cypergrase.

In Hinsicht der Bekleidung nennt man die Stengel nackt (nudus), wenn sie gar keine Bedeckung, weder Blätter noch Schuppen haben, blattlos (aphyllus), wenn es ihnen blos an Blättern fehlt, unbewaffnet oder wehrlos (inermis), wenn weder Stacheln noch Dornen da sind.

II. Der Blüthenstand (Inflorescentia) ist die Art, wie die Blüthen gestellt sind. Es kommt hier zuerst in Betrachtung, ob nur einzelne Blüthen an verschiedenen Stellen hervorkommen, oder ob mehrere Blumen und auf welche Weise sie gehäuft sind. Das erstere nennt man den einfachen, das letztere den zusammengesetzten Blüthenstand.

Die zu dem ersten, dem einfachen Blüthenstand gehörigen Blüthen pflegt man mit dem Ausdruck Flores solitarii zu bezeichnen.

Den zusammengesetzten Blüthenstand anlangend, so gehören dahin mehrere Arten, von denen ich jedoch für den Zweck dieser Schrift nur folgende aushebe:

a) Der Kopf, von andern der Knopf genannt, (capitulum), unter welcher Benennung man diejenigen Blüthen versteht, welche dicht auf einem Fleck gedrängt, entweder stiellos oder gestielt, bey einander stehen und einen Kopf, ein Häuptchen oder Knopf bilden, welcher Fall z. B. bey den verschiedenen Arten des Klees eintritt.

b) Der Quirl (Verticillus), von einigen Wirtel, auch Wirbel genannt, wenn, wie z. B. bey dem Kreuzdorn, mehrere Blüthen in einem Kreise um den Stengel herumstehen.

c) Die Aehre (Spica), wenn an einem verhältnißmäßig langen gemeinschaftlichen Stiele, mehrere stiellose oder kurzgestielte Blüthen in Reihen übereinander stehen, wie bey dem Roggen, Weizen z. B. Die Aehre ist entweder einfach, wenn der Hauptstiel ungetheilt ist, oder zusammengesetzt, wenn mehrere Aehren auf einem ästigen Hauptstiele stehen. Sie ist weiter einseitig, wenn die Blüthen alle auf einer Seite, zweyseitig, wenn die Blüthen in zwey entgegengesetzten Reihen stehen.

d) Die Traube (Racemus), wenn mehrere Blüthen an einem gemeinschaftlichen Hauptstiele, aber auf besondern Nebenstielchen sitzen, die fast von gleicher Länge sind, wie z. B. die Weintraube.

e) Die Doldentraube (Corymbus), eine aufrecht stehende Traube, deren untere Blüthenstiele ästig, oder auch einfach, aber so verlängert sind, daß sie mit der äußersten Spitze gleiche Länge haben, z. B. Spitzahorn, Weißdorn.

f) Die Dolde (Umbella), die mit der Doldentraube nicht verwechselt werden muß, ist ein Blüthenstand, wo mehr als zwey Blüthenstiele aus einem Punkte des gemeinschaftlichen Hauptstiels hervorkommen, wie z. B. Birn, und die Blumen also gedrängt in einer horizontalen Lage stehn. Man nennt solche Blumen auch Schirmblumen, weil der Blüthenstand Aehnlichkeit mit einem Sonnenschirm hat. Es ist dies aber auch bey der Doldentraube der Fall, wenn man sie von oben betrachtet, daher diese denn auch von einigen Schirmtraube genannt wird. *)

g) Die Trugdolde, Afterdolde, Afterschirm (Cyma), wenn aus einem Punkte einige Aeste oder Hauptstrahlen entspringen, welche wieder kleinere Aeste, aber nicht aus einem Punkte, hervorbringen, sondern sich ungleich theilen. Der gemeine Hollunder giebt ein Beyspiel einer Afterdolde.

h) Der Büschel (Fasciculus), ein Blüthenstand, der mit dem Kopfe oder Knopfe etwas übereinkommt, am nächsten aber mit der Traube und besonders mit der Doldentraube verwandt ist, wenn nehmlich eine Menge Blumenstiele, die größtentheils an der Spitze des Hauptstiels hervorkommen, sich in einer Ebene endigen, aber nicht aus einem, sondern aus verschiedenen Punkten entspringen. Bey den deutschen Holzarten kommt dieser Blüthenstand meines Wissens nicht vor, wohl aber bey den krautartigen Gewächsen, wie z. B. der Karthäuser-Nelke, Bart-Nelke u. a. m.

i) Die Rispe (Panicula) besteht in einer Menge, aus einem gemeinschaftlichen langen Hauptstiele hervorkommender, ziemlich langer, biegsamer, ungleich zertheilter Blüthenstiele, wie z. B. bey der Hirse. Die Rispe nähert sich der Traubenform und unterscheidet sich von der Traube blos darin, daß bey dieser die Nebenstiele einfach, bey der Rispe dagegen getheilt sind. **) Bisweilen nähert sie sich aber auch der Aehrenform, wenn die Aeste

*) Die Schriftsteller weichen überhaupt in den Benennungen wie in der Beschreibung des Blüthenstandes hin und wieder von einander ab. Ich habe größtentheils die von Borkhausen beybehalten.

**) Es sind zwar auch bey der Traube die Nebenstiele getheilt aber von gleicher Länge, bey der Rispe sind sie dagegen unregelmäßig getheilt und von verschiedener Länge.

der Nebenstielchen so kurz und so gedrängt stehen, daß man das Ganze auf den ersten Anblick für eine Aehre halten könnte. Solche ährenförmige Rispen kommen bey mehreren Gräsern vor.

k) Der Strauß (Thyrsus), ein mit der Rispe nah verwandter Blüthenstand, welcher in einer Menge auf ungleich zertheilten, mehr oder weniger langen, mehr oder weniger dichtstehenden, steifen Aesten, an einem langen Hauptstiele befindlichen, beynahe eyförmig gestalteten Blüthen besteht und sich von der Rispe besonders durch Kürze und Steifigkeit der Nebenstiele unterscheidet. Ein Beyspiel davon giebt die Roß = Castanie.

l) Kätzchen (Amentum), eine Art des Blüthenstandes, wo mehrere Blüthchen an einem mehr oder weniger fadenförmigen, mit Blättchen oder Schuppen bedeckten Boden, zwischen den Schuppen sitzen, oder wo die Schuppen selbst die Stelle des Kelches vertreten. Der Gestalt nach sind sie walzenförmig und durchaus von gleicher Dicke wie bey der Hasel, Zitterpappel rc. verdünnt, nach der Spitze zu immer dünner wie bey manchen Weidearten, dünne, lang, aber mit sparsamen Schuppen versehen, und nach Verhältniß der Länge ungleich dünner wie bey der Hainbüche, eyförmig wie bey vielen Weiden, kugelförmig wie bey dem Platanus, fast kugelförmig wie bey der Buche, spiralförmig wie bey der süßen Kastanie.

m) Der Zapfen (Strobilus, Conus), ein weibliches Kätzchen, dessen Schuppen nach vollendeter Fructification holzig werden und dem Saamen zur Decke dienen. Sie sind walzenförmig bey der Erle, fast walzenförmig bey der Rothtanne, eyförmig bey der Lerche, kugelförmig bey dem Wachholder.

III. Die Blätter (Folia) sind mehr oder weniger breite, häutige, selten fleischige, krautartige, fast immer grün gefärbte Ausdehnungen und Flächen, die theils aus dem aufwärts steigenden Stock oder Stiel, theils aus den Aesten und Zweigen, theils aus der Wurzel hervorbrechen und sich entfalten, und die nach der Verschiedenheit ihres Baues und ihrer Bestimmung bald früher, bald später vergehen. Man unterscheidet nun im Allgemeinen und zuerst die Wurzelblätter (folia radicalia) und Stengelblätter (folia petiolata). Die erstern entspringen beym Aufgehen einer Pflanze *) unmittelbar aus der Wurzel, müssen aber mit den Saamenlappen (Kotyledonen), die beym Keimen einer Pflanze über der Erde hervorkommen, und die einige mit dem Nahmen Saamenblätter (folia seminalia) belegen, nicht verwechselt werden. Die Wurzelblätter erscheinen zwar beym Aufgehen der damit versehenen Pflanzen auch zuerst. Sie

*) Es sind indessen nicht alle Pflanzen mit Wurzelblättern versehen.

sind aber von den Saamenlappen sehr verschieden. Einmal haben sie nicht, wie diese, vorher in der Frucht gelegen, dann aber sind sie auch schon an sich nicht von so schwammigtem Bau, sondern sie haben ganz die innere Struktur der übrigen Blätter. *) Die Wurzelblätter fallen aber auch entweder gar nicht, oder doch sehr spät ab, dagegen die Saamenblätter oder Saamenlappen (Kotyledonen) nur so lange stehen, bis die Pflanze etwas herangewachsen ist.

Die Stengelblätter kommen zwar in Ansehung ihrer innern Struktur mit den Wurzelblättern überein, sind aber von diesen in Hinsicht ihrer Form oft sehr verschieden. So hat die gemeine Glockenblume nierenförmige Wurzelblätter, dagegen ihre Stengelblätter äußerst schmal und linienförmig sind. Sie führen den Nahmen Stengelblätter, weil sie ihre Stelle am Stengel oder vielmehr am Stiele, die Wurzelblätter aber die ihrige an der Wurzel einnehmen. Unter den Stengelblättern sind einige, die gemeinhin unter dem Blattstiele sitzen, die man Blattansätze oder Afterblätter (Stipulae) nennt. **) Sie unterscheiden sich von den übrigen, an einer und derselben Pflanze befindlichen, meist immer sowohl durch Form als Größe. So findet man an der schmalblättrigen Wicke eingeschnittene Blattansätze, die sich von den andern Blättern merklich unterscheiden. Bey einigen Gewächsen dagegen, wie z. B. den Jngermannien, sind sie von den eigentlichen Blättern oft nur durch ihre Kleinheit zu unterscheiden. Diese Blattansätze sind sehr selten gestielt, sondern sie sitzen meist immer unmittelbar am Stengel. Die Blattansätze müssen aber auch von den Ausschlagsschuppen (ramentum) unterschieden werden. Diese zeichnen sich von jenen dadurch aus, daß sie wie kleine, nicht grün gefärbte Schuppen, beym Ausschlagen einiger Gewächse, wie z. B. bey den Eichen, auch an den jungen Trieben der Rothtanne, zum Vorschein kommen, aber auch gemeinhin bald abfallen.

Man unterscheidet bey den Blättern weiter a) die Stammblätter (Folia caulina), b) die Zweigeblätter (Folia ramea), c) die Blüthenblätter (Folia floralia), welche blos durch ihre Stellung verschieden sind.

Man unterscheidet bey den letztern, nehmlich den Blüthenblättern, aber auch noch insbesondere die Nebenblätter, von einigen Deckblätter genannt (Bracteae). Es

*) Manche Saamenlappen (Kotyledonen) haben indessen oft ebenfalls die Gestalt der übrigen Blätter, z. B. die der Nadelhölzer, nahmentlich Pinus.

**) Sie kommen nicht bey allen Pflanzen vor, den Bäumen fehlen sie in der Regel, oder fallen wenigstens bald ab, wie z. B. bey der Erle und der Haselnuß.

sind dieses Blätter, welche bey und zwischen den Blüthen stehen, und oft eine von den übrigen Blättern verschiedene Gestalt und Farbe haben. Ein Beyspiel von den Neben- oder Deckblättern sieht man an der Lindenblüthe, wo sie durch ihre weiße Farbe schon von weitem auffallen. Blumen, die in einer Aehre oder Traube stehen, haben gemeinhin über sich eine Menge Blätter, die sich gewöhnlich nur durch Kürze vor den andern auszeichnen. Man nennt diesen Haufen Blätter Schopf (Coma), die Blumenblätter aber im Allgemeinen (Petula). Ein Beyspiel davon giebt die Kaiserkrone und die Ananas.

Bey den Gräsern bemerkt man oft da, wo das Blatt den Halm scheidenartig umgiebt, ein aufrechtstehendes Häutchen, welches Blatthäutchen (Ligula) genannt wird. Der gemeine Windhalm ist mit einem solchen Blatthäutchen versehen.

Bey den nähern Unterscheidungszeichen der Blätter kommt theils ihre Anheftung am Hauptstiele, theils ihre Lage und Stellung, dann ihre Figur, ihr Rand, ihre Spitzen, ihre Flächen und endlich auch, und zwar bey den zusammengesetzten Blättern, die verschiedene Art ihrer Zertheilung in Betracht, wornach denn auch ihre Benennungen bestimmt werden.

In Hinsicht ihrer Anheftung am Hauptstiele sind sie entweder gestielt (Folia petiolata), oder ungestielt (sessilia). Im erstern Falle ist der Stiel entweder so an der untern Fläche des Blattes befestigt, daß dieses sich rings um ihn her, tellerförmig ausbreitet, und man nennt es dann schildförmig (peltatum), oder der Stiel sitzt, wie meist immer am Rande des Blattes, und es wird dann von einigen randförmig oder randstielig (palaceum) genannt. Wenn sich die Grundfläche des ungestielten Blattes etwas unter den Ort der Anheftung herunterzieht, so heißt es angeklebt, wie bey dem Mauerpfeffer. Wenn aber ein ungestieltes (von einigen sitzend genanntes) Blatt sich mit seiner blättrigen Substanz noch weiter am Hauptstiele herunterzieht und diesen geflügelt macht, wie bey vielen Disteln, so heißt es herablaufend (decurrens). Wenn ein ungestieltes Blatt an der Grundfläche herzförmig ist und mit beyden Lappen den Hauptstiel umfaßt, so heißt es umfassend (amplexi caule). Wenn der Hauptstiel fast mitten durch das ungestielte Blatt hingeht, wie bey den obersten Blättern des Geisblattes (Je länger je lieber), so heißt ein solches Blatt durchwachsen (perfoliatum s. perforatum).

In Rücksicht der Lage und Stellung der Blätter kommt zuerst in Betracht, ob sie einzeln stehen, wie bey der Rothtanne (Fol. solitaria), oder ob Zwillings-

brüder hervorkommen, wie bey der Kiefer, wo zwey Nadeln aus einer Scheide hervorkommen, oder ob sie büschelförmig stehen, wie bey dem Lerchenbaum (Fol. fasciculata), ingleichen ob sie wie bey der Weißtanne in zwey Zeilen am Stiele stehen, wo sie dann zweyzeilig heißen (Fol. disticha). Wenn sie wechselseitig an zwey Seiten angeheftet sind, wie bey dem Windhalm, so nennt man sie abwechselnd (alterna), wenn dagegen zwey Blätter aus einer Stelle des Hauptstiels nach entgegengesetzten Richtungen gehen, wie bey der Wicke, so nennt man sie gegenüberstehend (opposita). Wenn sie ohne Ordnung am Hauptstiele stehen, so heißen sie zerstreut (sparsa), wenn sie so dicht beysammen stehen, daß die Grundfläche des obern Blattes die Spitze des untern deckt, oder wenn sie so übereinander liegen, daß sie nur zwey Reihen längs dem Stiele ausmachen, so heißen sie geschuppt — dachziegelförmig — zweyreihig (bifariam — imbricata). — So zählt man aber auch weiter trifariam —, quadrifariam etc. — imbricata). Blätter, die an mehrern Stellen des gemeinschaftlichen Stiels hervorkommen, sich aber, wie bey vielen Arten des Astmooses, alle nach einer Seite hinkehren, werden einseitig (secunda) genannt. Wenn das Blatt mit der Spitze nach der Erde zu gekrümmt steht, heißt es niedergebogen (reclinatum s. reflexum), wenn das Blatt so in die Höhe gerichtet ist, daß es mit dem Stiele einen sehr spitzen Winkel bildet, so nennt man es aufrecht (erectum s. semi verticale), wenn es aber ganz aufrecht steht und zwar so, daß es mit der Horizontallinie einen rechten Winkel macht, so heißt es scheitelrecht (verticale). Man nennt ferner ein Blatt gedreht (obliquum), wenn die Basis des Blattes flach nach oben steht und die Spitze dem Horizont, der Rand der Spitze aber der Erde zugekehrt ist.

Die Figur der Blätter kommt nun auch bey den Kunstausdrücken in Betracht. Ein Blatt, dessen Durchmesser auf allen Seiten gleich ist, wird zirkelrund (orbiculatum) genannt. Diese Form ist indessen selten, häufiger aber diejenige, wornach entweder der Durchmesser von der Basis bis zur Spitze, oder in der Queere länger ist, da es dann rundlich (subrotundum) heißt. Ist das Blatt etwas länger als breit und an der Spitze wie an der Grundfläche abgerundet, so heißt es oval — oder elliptisch (ovale s. ellipticum). Ist die Länge größer als die Breite, die Grundfläche breit und kreisförmig abgerundet, die Spitze aber schmal zulaufend, wie bey den Kirschblättern, so nennt man ein solches Blatt eyförmig (ovatum). Wenn die Grundfläche und Spitze auf verschiedene Art zulaufen und bald stumpf, bald spitzig sind, die Breite des Blattes sich aber zu der Länge wie 1 zu 3 verhält, oder die Breite noch geringer ist, so

nennt man es länglich (oblongum). Ein längliches Blatt, das von unten an bis oben allmählig spitz zuläuft, wie bey den Myrten, heißt lanzettförmig (lanceolatum). Ein längliches, nach der Spitze zu allmählig abnehmendes, stark zugespitztes Blatt, dessen Rand mehr oder weniger bogenförmig ist, heißt schwerdtförmig (ensiforme), wie bey der Iris. Wenn ein an sich schmales Blatt oben und unten einen gleichen Durchmesser hat, wie die Blätter der Wicke, so heißt es linienförmig (liniate). Ist ein solches linienförmiges Blatt oben sehr zugespitzt, so nennt man es pfriemenförmig (subulatum). Ein linienförmiges, sehr steifes, und über Winter ausdauerndes Blatt, wird Nadelblatt (acerosum) (meist immer schlechtweg Nadel) genannt, wie bey der Kiefer, Rothtanne. Wenn ein Blatt fast gar keine Breite hat und so dünn wie ein Haar oder Faden ist, so heißt es haarförmig, fadenförmig (capillare), ein Ausdruck der auch von Blumen und Fruchtstielen gebraucht wird, wenn sie jene Dünne haben. Ein oben an der Spitze sehr zugerundetes, nach der Grundfläche hin aber sehr schmales Blatt, heißt spathelförmig (spathulatum). Ist ein solches Blatt noch dazu auf der Oberfläche hohl, so wird es löffelförmig und wenn die Spitze wie abgestutzt ist, keilförmig genannt. Wenn ein Blatt ein geschobenes Viereck vorstellt, wird es rautenförmig (rhombeum) genannt. Ist ein Blatt auf der einen Seite schmaler als auf der andern, so daß die Mittelrippe nicht genau in der Mitte hinläuft, so heißt man es schief (subdimidiatum). Ein herzförmiges aber schiefes Blatt, wird herzförmig schief (subdimidiato cordatum), ein rautenförmiges aber schiefes Blatt, wird trapezenförmig (trapeziforme) genannt.

In Rücksicht auf den Rand der Blätter sind folgende Kunstausdrücke zu bemerken.

Wenn der Rand eines Blattes mit merklich von einander stehenden Zähnen besetzt ist, wie bey den Stachel- und Johannisbeer-Blättern, so heißt das Blatt gezähnt (dentatum). Wenn die Zähne rund sind und eine vollkommen senkrechte Stellung haben, wie bey dem Salbey, so nennt man das so gezähnte Blatt gekerbt (crenatum). Ist der Rand des Blattes mit gleich langen, steifen Haaren besetzt, wie das Blatt der Berbize, so heißt es wimpericht (ciliatum). Von den gezähnten Blättern unterscheidet man wiederum die gesägten (serrata), wenn nehmlich sehr scharfe kleine Zähne so dicht bey einander stehen, daß sie sich zu berühren scheinen, wie die Pfirsichblätter. Sind zwischen den größern Zähnen noch kleinere, wie bey der sauern Kirsche, so heißt das Blatt doppelt gesägt.

Wenn ein Blatt weder Zähne noch Kerben oder Wimpern hat, so heißt es ganzrandig oder glattrandig (folium integerrimum). Ganzrändige Blätter müssen aber nicht mit unausgeschnittenen (folium integrum) verwechselt werden. Die letztern können gezähnt, gesägt und gekerbt seyn, nur haben sie keine größern Einschnitte.

Die letztern, nehmlich die größern Einschnitte, geben den Blättern verschiedene Formen.

Wenn der Rand bogenförmige, flache Zähne oder Ausschnitte hat, so heißt das Blatt ausgeschweift (repandum). Gehen die bogenförmigen Ausschnitte tiefer, wie bey den Eichen, so nennt man das Blatt buchtig (sinuatum). Gehen die Ausschnitte bis auf die Hälfte des Blattes, so erhält es dadurch Lappen. Es heißt dann lappig (lobatum) und wird nach der Zahl der Lappen in zweylappige (bilobum), dreylappige (trilobum) u. s. w. eingetheilt. Der Wein, Ahorn und Hopfen haben Lappen.

Wenn die Ausschnitte zu schmal sind um Lappen zu heißen, so nennt man sie Einschnitte und das Blatt eingeschnitten (Fol. incisum). Wenn die Einschnitte von unbeträchtlicher Länge und ungleich sind und der Rand so aussieht, als ob er benagt wäre, so heißt ein solches Blatt ausgebissen, ausgefressen (erosum).

Wenn ein Blatt in fünf — sieben oder neun, weit über die Hälfte gehende Lappen getheilt ist, so heißt es handförmig (palmatum), wie bey der Passions-Blume. Hat ein Blatt auf beyden Seiten regelmäßige, fast bis auf die Mittelrippe gehende Einschnitte, so heißt es halbgefiedert (pinnati fidum), wie bey dem Bärenzahn oder der allgemein bekannten Kuhblume. Ist ein solches Blatt oben an der Spitze zugerundet, so heißt es leyerförmig (lyratum). Sind die Einschnitte des halbgefiederten Blattes spitzig und abwärtsgebogen, so nennt man es schrotsägenförmig (runcinatum) und wenn die Einschnitte eines solchen Blattes nach allen Seiten hinsehen, wie bey den Distelarten, so heißt es sparrig gerissen (squarroso-laciniatum).

In Rücksicht auf die Spitze werden die Blätter in spitzige (acutum), wenn das Aeußerste des Blattes sich in eine Ecke endigt, und stumpfe (obtusum), wenn die Spitze abgerundet ist, abgetheilt. Die spitzigen Blätter sind nun hinwiederum entweder langzugespitzt (acuminatum), wenn sich, wie bey vielen gemeinen Weiden, schon von der Hälfte des Blattes an, die Verdünnung bis zur Spitze zeigt, oder fein zugespitzt (cuspidatum), wenn die vorgezogene Spitze sich in eine kleine Borste endigt, wie bey der Wicke, oder stechend (mucronatum), wenn an dem nicht lang zugespitzten, sondern zugerundeten Blatte ein kleiner krautartiger Stachel sitzt. Die stumpfen Blätter sind ferner ausgerandet (emarginatum), wenn an der Spitze ein klei-

ner flacher Ausschnitt nach Innen geht. Sie heißen abgestutzt (truncatum), wenn die Spitze queer durchschnitten ist, wie beym Tulpenbaum, eingedrückt (retusum), wenn der Ausschnitt an der Spitze minder tief als bey dem ausgerandeten (emarginatum) ist, nach andern aber auch, wenn ein stumpfes Blatt an der Spitze einen scharfen Ausschnitt hat, worin sich oft ein krautartiger Stachel findet, gespalten (fissum), wenn der Einschnitt von der Spitze bis über die Hälfte des Blattes geht. Das an der Spitze einmal gespaltene Blatt wird ein zweymal gespaltenes (folium bifidum), ist es in drey Einschnitte gespalten, ein dreyspaltiges (trifidum) genannt. Sind mehrere Einschnitte, so bestimmt man die Zahl: quadrifidum, quinquefidum u. s. w.

Rücksichtlich auf die Flächen und sonstige Form der Blätter werden ihnen folgende besondere Benennungen beygelegt. Wenn das Blatt eine eyförmige Figur hat, an der Grundfläche aber zu beyden Seiten ausgerundet ist, wie bey der Linde, so heißt es herzförmig (cordatum). Erweitert sich die Grundfläche in zwey runde, weit abstehende Lappen und der obere Theil des Blattes ist rund, wie bey der Haselwurz, so nennt man es nierenförmig (reniforme). Ist die eine Seite des Blattes an der Basis mehr verlängert, wie bey der Ulme, so heißt es ungleich (inaequale). Wenn die Grundfläche oder Basis in zwey gerade ausstehende spitzige Lappen getheilt und das Blatt nach oben zu spitzig ist, so heißt es pfeilförmig (sagittatum). Sind die beyden spitzigen Lappen nicht gerade ausstehend, sondern nach Außen gebogen, so heißt das Blatt spießförmig (hastatum). Wenn sich an der Basis zwey kleine runde, nach Außen gebogene Lappen finden, so nennt man ein solches, von dem vorigen blos in Ansehung der ungleich kleinern runden Lappen in etwas abweichendes Blatt, ohrförmig (auriculatum). Die sonst noch verschiedene Beschaffenheit der Blattflächen verdient nun auch berücksichtigt zu werden. Wenn sich auf den Flächen oder dem Ueberzuge des Blattes weder Furchen, noch Streifen, noch Erhöhungen rc. finden, so heißt es glatt (laeve), wenn sich Haare auf demselben zeigen, nennt man es haarig (pilosum) und im Gegensatz unbehaart (glabrum). Je nachdem die auf dem Ueberzuge der Blätter sich zeigenden Haare kürzer oder länger, weicher oder steifer u. s. w. sind, erhält das Blatt die verschiedenen Benennungen von kurzborstig (hirtum), zottig (villosum), wollig (lanatum) u. s. w., die aber auch auf die Bezeichnung der Außenseite an verschiedenen andern Theilen der Gewächse anwendbar und zum Theil schon im gemeinen Leben üblich sind, und die hier alle aufzuzählen zu weit führen würde. Eine nähere Erwähnung verdienen dagegen folgende, nach dem verschiedenen Ueberzuge der Blätter bestimmten Kunstaus-

ausdrücke. Wenn das Blatt zwischen den Adern auf der Oberfläche erhaben ist, wie bey der Salbey, so heißt es runzlich (rugosum), ist die Mitte des Blattes vertieft, so nennt man es hohl (concavum). Ist die Mitte des Blattes größer als der Rand und beugt sie sich auf der Oberfläche rund und auf der untern hohl, so heißt es gewölbt (convexum); wenn die Mittelrippe eines Blattes vertieft ist, so heißt es rinnenförmig (canaliculatum); wenn das Blatt sich am Rande in Falten legt und in der Mitte eben ist, wie die Blätter des grünen Kohls, so nennt man es kraus (crispum); wenn das Blatt von der Basis bis zur Spitze in gerade, regelmäßige, fast parallel laufende Falten gelegt ist, so heißt es gefalten (plicatum).

Man unterscheidet nun ferner die geaderten und die gerippten Blätter. Geadert (venosum) heißt ein Blatt, wenn die Gefäßbündel sich, wie bey den meisten Gewächsen, den Aepfel-, Pflaumen-Bäumen z. B. von der Mittelrippe aus verbreiten, gerippt (nervosum) dagegen, wenn die Gefäßbündel aus dem Blattstiel an der Grundfläche entstehen und im Bogen nach der Spitze fortlaufen, wie bey der Stendelwurz (Serapias). Wenn die aus der Mittelrippe entspringenden Adern wieder in Nebenäste zertheilt sind, die sich netzförmig verbinden, so nennt man das Blatt netzförmig-geadert (retulato-venosum); wenn die aus der Mittelrippe entstehenden Adern sehr dicht und parallel zusammen liegen, wie bey dem indischen Blumenrohr, so heißt das Blatt gereift (costatum); wenn die Adern oder Rippen entweder nach der untern oder obern Fläche stark hervorstehen, wie bey der Kornelkirsche, so nennt man das Blatt liniirt oder gestrichelt (lineatum); wenn drey Gefäßbündel aus der Basis entstehen, so heißt das Blatt dreyrippig (trinervium) und man zählt dann weiter, als: quinque nervium, septem nervium etc. Wenn über der Basis der Mittelrippe auf der Seite ein nach der Spitze zu auslaufender Gefäßbündel entspringt, so nennt man das Blatt dreyfachgerippt (triplinervium); wenn über der Basis der Mittelrippe zwey nach der Spitze zu auslaufende Gefäßbündel an der Seite entspringen, heißt das Blatt fünffachgerippt (quintuplinervium); — siebenfachgerippt (septuplinervium), wenn über der Basis der Mittelrippe auf jeder Seite drey Gefäßbündel nach der Spitze zu auslaufen. Wenn bey einem nervigten Blatte die Gefäßbündel wie an einem aderigen Blatte zertheilt sind, wie an der begonia nitida z. B., so heißt es aderrippig (venoso nervosum); wenn über ein aderiges Blatt noch drey aus der Basis kommende Nerven laufen, die gleichsam darauf gelegt zu seyn scheinen, so nennt man es bedeckt gerippt (obtecto nervosum).

Auch darf nicht übergangen werden, daß bey einigen ausländischen Gewächsen die Oberfläche der Blätter, in Rücksicht der Vertheilung der Gefäße, ganz anders wie die untere Fläche beschaffen ist, und daß alsdann beyde Flächen besonders beschrieben werden müssen. Ein Blatt, welches gar keine Adern hat, wird aderlos (avenium), ein Blatt, welches keine aus der Basis entspringende Gefäßbündel hat, rippenlos (enervium), ein Blatt, auf welchem anstatt der Adern oder Rippen, Punkte sind, punktirt (punctatum) genannt. Noch kommt in Rücksicht der Flächen eine Form in Betracht, die man kielförmig (carinatum) nennt, wenn nehmlich ein linien-lanzettförmiges oder längliches Blatt längs der Mittelrippe ausgehöhlt ist und diese wie der Kiel eines Schiffes hervorsteht. Vierfachkielförmig (quadricarinatum) heißt ein Blatt, wenn die Mittelrippe oben und unten weit hervorsteht, und der Rand verdickt ist, so daß beym horizontalen Durchschneiden die Form eines Kreuzes zum Vorschein kommt. Es muß nun endlich bey den Kunstausdrücken, auch die zusammengesetzte Beschaffenheit der Blätter in Erwägung gezogen werden. Man nennt ein Blatt zusammengesetzt (compositum), wenn aus einem gemeinschaftlichen Hauptstiele mehrere Blätter entspringen. Es wird dann das Ganze für ein zusammengesetztes Blatt gerechnet und die einzelnen Blätter werden Blättchen genannt.

Wenn mehrere Blättchen aus einem Puncte der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiels entstehen, wie bey der Roßkastanie z. B., so heißt ein solches Blatt gefingert (digitatum). *) Wenn zwey Blätter oder Blättchen, mit ihrer Basis zusammen auf der Spitze eines gemeinschaftlichen Hauptstieles stehen, so heißt ein solches zusammengesetztes Blatt gezweyt (binatum); wenn ein getheilter Blattstiel an jeder Seite zwey Blättchen hat, nennt man es doppeltgezweyt (bigeminatum); dreymalgezweyt (trigeminatum) dagegen, wenn ein getheilter Blattstiel an jeder Spitze zwey Blätter hat, und am Hauptstiele, wo derselbe getheilt ist, sich auf jeder Seite ein Blatt befindet. Wenn aus einem gemeinschaftlichen Hauptstiele drey Blätter kommen, wie bey allen Kleearten, ingleichen der Erdbeere, heißt das zusammengesetzte Blatt dreyzählig (ternatum); wenn ein dreymal getheilter Blattstiel an jeder Spitze drey Blätter hat, heißt es doppelt dreyzählig (biternatum s. duplicato ternatum); wenn ein dreymal getheilter

*) Diese Form muß nicht mit der handförmigen (palmatum) verwechselt werden. Ein handförmiges Blatt ist einfach, besteht aber aus fünf — sieben — neun Lappen, dagegen das gefingerte Blatt bis neun Blättchen haben kann, die alle abgesondert stehen, aus einem gemeinschaftlichen Hauptstiele entspringen, und ein zusammengesetztes Blatt ausmachen.

Blattstiel wieder an jeder Spitze dreymal getheilt ist und an allen neun Spitzen drey Blätter hat, nennt man es dreyfach dreyzählig (triternatum s. triplicato ternatum). Vierzählig (quadrinatum) heißt ein Blatt, wenn vier Blätter, fünfzählig (quinatum), wenn fünf Blätter oder Blättchen aus einem gemeinschaftlichen Hauptstiele entstehen, wie bey den Rosen. Man nennt ferner ein zusammengesetztes Blatt gefiedert (pinnatum), wenn zu beyden Seiten eines gemeinschaftlichen Hauptstieles einzelne Blättchen stehen, wie bey den Eschen, Acacien u. a., von welcher Form nun wieder folgende Arten sind: abgebrochen gefiedert (paripinnatum s. abrupte pinnatum), wenn an der Spitze des gefiederten Blattes kein einzelnes steht; ungepaart gefiedert (impari pinnatum s. pinnatum cum impari), wenn sich an der Spitze eines gefiederten Blattes ein einzelnes findet; gegenüberstehend gefiedert (opposite pinnatum), wenn bey einem gefiederten Blatte die Blättchen gegenüber stehen; ungleich gefiedert (interrupte pinnatum), wenn bey einem gefiederten Blatte zwischen den Blättchen abwechselnd kleinere (gleichsam Blattansätze) sind, wie bey der Gänserichpotentille. — Wenn endlich die Zertheilung eines Blattstieles und der Blättchen unregelmäßig ist, und die ersten Zertheilungen gefiedert, die folgenden aber halbgefiedert sind, so heißt das Blatt doppeltzusammengesetzt (decompositum); ist die Unregelmäßigkeit der Zertheilung noch in einem höhern Grade vorhanden, so heißt es vielfach zusammengesetzt (supra decompositum). Es ist übrigens nicht zu leugnen, daß die Unterschiede der bey den Blättern üblichen Kunstausdrücke die schwersten sind. Man kann sich daher diese auch nur dann einigermaßen einprägen, wenn man die als Beyspiel aufgeführten Pflanzen selbst zur Hand nimmt und sich über die verschiedenen Formen ihrer Blätter genau belehrt.

IV. Die Stützen (Fulcra) sind diejenigen Theile einer Pflanze, die sich von der Wurzel, den Stielen, den Blättern und Blumen unterscheiden, und die zur Aufrechthaltung, Bedeckung, Vertheidigung der Pflanzen und zu andern Zwecken dienen. Es giebt nun davon mehrere Arten, von denen ich aber blos die bey den europäischen Gewächsen vorkommenden, und selbst von diesen nur die vorzüglichsten anführen werde. Es sind dies folgende: a) Afterblatt (Stipula), b) Ausschlagsschuppen (Ramentum), c) Nebenblatt (bractea), welche alle drey bereits vorgekommen sind; d) die Blattscheide (Vagina), ein häutiger Blattstiel, der den Stengel wie eine Röhre umfaßt, wie bey allen Gräsern; e) die Blumenscheide (Spatha), ein längliches Blatt, welches mit seiner Basis den Stiel umfaßt und den Blumen, ehe sie sich entwickeln, zur

Bedeckung dient, wie bey den Lilien; f) die Tute (Ochrea), ein blattförmiger Körper, der bey einigen Gräsern die Aeste der Blumenstiele, und bey der Gattung Polygonum den Stiel in den Blattwinkeln in einer walzenförmigen Gestalt umgiebt; g) das Blatthäutchen (Ligula), welches bereits vorgekommen ist; h) die Hülle (Involucrum) besteht aus mehrern, sich durch ihre Gestalt unterscheidenden Blättern, die eine oder mehrere Blumen umgeben und sie vor der Entwickelung einschließen; i) die Ranke (Cirrhus), ein fadenförmiger Körper der zur Befestigung der Pflanzen dient, wie bey dem Weinstock z. B.; k) die Knospe (Gemma), derjenige Theil eines Gewächses, welcher den Entwurf zum weitern Wachsthum desselben enthält, dessen Bau, Einrichtung und verschiedene Beschaffenheit weiter unten ausführlich wird beschrieben werden; l) die Drüse (Glandula), ein runder Körper, der zwar nicht unmittelbar, aber doch mit zur Ausdünstung und Absonderung dient; m) der Dorn (Spina), eine stechende Hervorragung, die aus dem Innern der Pflanze entspringt und sich nicht mit der Rinde ablösen läßt; n) der Stachel (Aculeus), ebenfalls eine stechende Hervorragung, die aus der Rinde entspringt und sich mit dieser abziehn läßt, wie bey den Rosen; man rechnet beyde, sowohl den Dorn als den Stachel, zu den Waffen der Pflanzen; o) das Haar (Pilus), ein feiner fadenförmiger, bald kurzer bald langer Körper, der zur Ausdünstung und Bedeckung der Gewächse dient.

V. Die Blume (Flos) ist derjenige Theil der Gewächse, welcher vor der Frucht erscheint und bey den mit kennbaren Fortpflanzungsorganen versehenen Pflanzen, die Befruchtungswerkzeuge mit einer oder mehrern äußern Hüllen umgiebt und einschließt. Wenn aber die Befruchtungswerkzeuge nicht von solchen Hüllen umgeben sind, so nennt man sie selbst Blume oder Blüthe.

Die einzelnen Theile einer vollständigen Blume sind: a) der Kelch (Calyx), b) die Blumenkrone (Corolla), c) das Honiggefäß (Nectarium), d) die Staubgefäße (Stamina), e) der Stempel (Pistillum).

a) Der Kelch und b) Blumenkrone sind beydes Blumenhüllen. Diejenigen, welche grün gefärbt sind, heißen Kelche, dagegen die, welche eine andere Farbe haben als die übrigen Theile, Blumenkronen genannt werden. *) Die Arten des Kelchs sind folgende:

*) So unterscheidet sie Linne. — Lorenz von Jussieu hat zwar den Unterschied zwischen Kelch und Blumenkrone noch genauer bestimmt, die von ihm angegebenen Unterscheidungsmerkmale dürften aber von Anfängern, ohne eine vorhergegangene vollständige Kenntniß der Anatomie und des natürlichen Pflanzensystems nicht völlig verstanden werden.

aa) Die Blüthendecke (Perianthium), diejenige Art des Kelchs, welche unmittelbar eine Blume in sich schließt und vorzugsweise den Nahmen Blüthendecke führt. Sie ist bald einfach, wenn nur ein, bald doppelt, wenn zwey Kelche die Blume einschließen. Wenn sie auch nach dem Blühen noch stehen bleibt, so heißt sie bleibend (persistens), wenn sie gleich nach dem Blühen abfällt, wie bey der Linde, abfallend (deciduum); wenn sie nach dem Blühen zwar verwelkt, aber noch eine zeitlang bleibt und endlich abfällt, welkend (marcescens); wenn sie noch vor dem Blühen abfällt, hinfällig (caducum).

bb) Der Balg (Gluma) ist der den Gräsern allein eigene Kelch. Die Blätter, woraus er besteht, heißen Spelze (Valvalae), nach deren Zahl er einspelzig (univalvis), zweyspelzig (bivalvis), dreyspelzig (trivalvis), vielspelzig (multivalvis) genannt wird.

cc) Die allgemeine Blumendecke (Anthodium) nennt man den Kelch der zusammengesetzten Blumen, der eine große Menge von kleinen Blumen einschließt und den Linne gewöhnlich den allgemeinen Kelch (Calyx communis) nennt. Wenn er aus einem Blatte besteht, an der Basis zusammenhängt, oben aber eingeschnitten ist, so heißt er einblättrig (monophyllum), wenn er aus vielen Blättern zusammengesetzt ist, vielblätterig (polyphyllum), wenn eine einfache Reihe Blätter die Blume umgiebt, einfach (simplex), wenn bey einer einfachen Blumendecke die Blätter gleich lang sind, gleich (aequale), wenn die allgemeine Blumendecke oder der allgemeine Kelch aus dicht über einander liegenden kleinen Blättern besteht, schuppig oder dachziegelförmig (squamosum s. imbricatum), wenn an der Basis des allgemeinen Kelches noch eine Reihe von Blättern ist, die wieder einen kleinen Kelch zu bilden scheinen, gekelcht oder vermehrt (calyculatum s. auctum).

dd) Das Federchen (Pappus), ein aus Haaren oder einer dünnen durchsichtigen Haut bestehender Kelch, den man nur an den in dem allgemeinen Kelch (Anthodium) eingeschlossenen einzelnen Blumen entdeckt. Jede dieser einzelnen Blumen hat nehmlich oft einen eigenen Kelch, der über dem Saamen sitzt und diesen verbreiten hilft, welcher Federchen, von einigen Saamenkrone genannt wird, und von dem weiter unten noch besonders die Rede seyn wird.

Noch ist zu bemerken, daß die bey Beschreibung des Blüthenstandes vorgekommenen Kätzchen mit kleinen Blüthen bedeckt sind, die statt des Kelches dienen, und die den besondern Nahmen Schuppen (Squamae) führen. Diese müssen mit den früher vor-

gekommenen Ausschlagsschuppen und andern mit dem Nahmen Schuppen belegten Blättchen nicht verwechselt werden.

b) Die Blumenkrone (Corolla) besteht entweder aus einem Blatte, das zwar Einschnitte haben kann, aber doch an der Basis noch einigen Zusammenhang zeigen muß, oder aus mehrern. Die erstere wird einblätterig (corolla monopetala), die letztere vielblätterig (polypetala), das Blatt einer Blumenkrone aber Kronen- oder Blumenblatt (Petalum) genannt. Ist dieses flach, so heißt der obere flächere Theil die Platte (Lamina) und der spitzige Theil nach unten Nagel (Unguis). Man unterscheidet bey der einblätterigen Blumenkrone als einzelne Theile:

aa) Die Röhre (Tubus), den Cylinder, in welchen eine einblätterige Blumenkrone (Corolla monopetala) sich endigt.

bb) Den Rand (Limbus), den blattförmig ausgebreiteten obern Theil einer Corolla.

cc) Die Einschnitte (Laciniae s. Lobi), die Abtheilungen des Randes (Limbus), die nach ihrer verschiedenen Gestalt, Zahl und Lage weiter bestimmt werden.

dd) Den Helm (Galea), den obern gewölbten Einschnitt einer rachenförmigen oder maskirten Krone, (von denen weiter unten eine nähere Beschreibung vorkommen wird) der nun ebenfalls nach seiner Lage, Gestalt und Einschnitten oder Zähnen weiter bestimmt wird.

ee) Den Rachen (Rictus), den bey rachenförmigen Kronen zwischen den beyden äußersten Enden des Helms und des untern Einschnitts befindlichen Raum.

ff) Den Schlund (Faux), die bey einblätterigen, auch rachenförmigen Kronen befindliche Oeffnung der Röhre.

gg) Den Gaum (Palatum), die bey maskirten Kronen dicht am Schlunde hervorstehende Wölbung des untern Einschnitts.

hh) Die Lippen (Labia), die bey den zweylippigen oder einlippigen befindlichen beyden Einschnitte, an denen man wieder die obere Lippe (Labium superius) und die untere (Labium inferius) unterscheidet.

Die Arten der einblätterigen Blumenkrone (Corolla monopetala) sind:

aa) röhrig (tubulosa), die aus einem gleich dicken, hohlen Kronenblatte besteht;

bb) keulenförmig (clavata), die eine nach oben zu allmählig weiter werdende Röhre bildet, die sich an der Oeffnung verengt;

cc) glockenförmig (campanulata), die sich von unten an gleich bauchig erweitert, so daß sie ungefähr die Gestalt einer Glocke hat;

dd) kugelrund (globosa), welche sich nach oben und unten zusammenzieht, in der Mitte aber weit ist;

ee) becherförmig (cyathiformis), wenn eine unten walzenförmige Röhre sich allmählig nach oben erweitert, der Rand aber gerade aufstehend, nicht zurückgebogen oder zusammengezogen ist;

ff) trichterförmig (infundibuliformis), wenn die Röhre der Krone nach oben zu allmählig weiter wird, d. h. umgekehrt kegelförmig ist, der Rand aber ziemlich flach sich ausbreitet;

gg) tellerförmig (urceolata), wenn eine kurze, walzenförmige Röhre sich mit einmal in eine weite Fläche ausdehnt, deren Rand in die Höhe steht;

hh) präsentirtellerförmig (hypocrateriformis), wenn die Röhre vollkommen walzenförmig, aber lang ist, und der Rand sich ganz flach ausbreitet;

ii) radförmig (rotata), wenn eine walzenförmige Röhre sehr kurz, beynahe kürzer als der Kelch ist und der Rand ganz flach liegt. Sie unterscheidet sich eigentlich von der tellerförmigen fast blos dadurch, daß die Röhre noch kürzer als an jener ist;

kk) bandförmig (ligulata), wenn die nicht lange Röhre mit einmal aufhört und sich in ein längliches Blatt endigt;

ll) ungestaltet (difformis), wenn die Röhre sich eben allmählig erweitert und in ungleiche Lappen zertheilt ist, wie bey einigen Blumenkronen, die in einer allgemeinen Blumendecke eingeschlossen sind;

mm) rachenförmig (ringens), wenn der Rand einer unten röhrförmigen Krone in zwey Theile getheilt ist, wovon der obere Einschnitt gewölbt, der untere länglich ist und das Ganze ungefehr mit dem aufgesperrten Rachen eines Thieres Aehnlichkeit hat;

nn) maskirt (personata), wenn die beyden Einschnitte der vorigen Krone dicht zusammenschließen;

oo) zweylippig (bilabiata), wenn die Blumenkrone zwey Einschnitte hat, die gegen einander überstehen und die oft wieder Einschnitte oder Zähne haben;

pp) einlippig (unilabiata), wenn bey der rachenförmigen oder der vorhergehenden Blumenkrone der obere oder untere Einschnitt fehlt.

Die Arten der vielblätterigen Blumenkrone (corolla polypetala) sind:

aa) rosenartig (rosacea), wenn fünf Blumenblätter, die ziemlich rund sind und an ihrer Basis keine Verlängerung haben, eine Blumenkrone bilden;

bb) malvenartig (malvacea), wenn fünf Blumenblätter an der Basis ziemlich verlängert sind und die Corolla mit den in einen Cylinder verwachsenen Staubfäden verbunden ist;

cc) kreuzförmig (cruciata), wenn vier an ihrer Basis sehr stark verlängerte Blumenblätter gegen einander über stehen;

dd) nelkenartig (caryophyllacea), wenn fünf an ihrer Basis sehr stark verlängerte Blätter in einem einblätterigen Kelche stehen;

ee) lilienförmig (liliacea), besteht gewöhnlich aus sechs-, seltener aus drey Blumenblättern und ist niemals von einem Kelch umgeben. Bey einigen Gewächsen ist sie einblätterig und sechsmal getheilt. Man unterscheidet daher die einblätterig- lilienförmige (monopetala liliacea) und die vielblätterig- lilienförmige Blumenkrone (polypetala liliacea). Sie ist nur den Lilien eigen;

ff) zwey — drey — vier — fünf u. s. w. vielblätterig (di — tri — tetra — penta etc. polypetala) nach der Zahl der Blätter;

gg) schmetterlingsartig (papilionacea), wenn vier Blumenblätter von verschiedener Gestalt so in einander liegen, daß das Ganze einige Aehnlichkeit mit der Gestalt eines Schmetterlings mit ausgebreiteten Flügeln hat, daher man dergleichen Blumen Schmetterlingsblumen nennt. Die einzelnen Blumenblätter derselben sind:

1) Die Fahne (Vexillum), von einigen der Wimpel genannt, das obere gewöhnlich etwas gebogene Blatt, welches meist immer das größeste ist.

2) Die beyden Flügel (Alae), von einigen Segel genannt, die beyden Blättchen, welche unter der Fahne und zwar an jeder Seite gegen einander gekehrt sind.

3) Der Schnabel oder das Schiffchen (Carina), von einigen der Kiel genannt, das ganz untere, der Fahne gegen überstehende Blatt, welches die Befruchtungswerkzeuge einschließt. Diese Kronenform ist sehr häufig und kommt außer den Wicken auch bey den Bohnen, den Erbsen, den Acacien und unzähligen andern hülsentragenden Gewächsen vor.

hh) orchisähnlich (orchidea), besteht gewöhnlich aus fünf Blumenblättern, von denen drey oben und zwey zur Seite gestellt sind, und aus der Honiglippe (labellum).

ii) unregelmäßig (irregularis), die aus vier oder mehrern Blumenblättern besteht, welche von verschiedener Länge und Beugung sind, daß sie sich nicht unter die andern Arten bringen lassen. *)

c) Das

*) Einige Botanisten nennen eine vielblätterige Blumenkrone, deren Theile in ihrer Bildung nicht mit einander übereinstimmen, ungleichförmig; wenn aber diese Theile ihrer Gestalt, Größe und

c) Das Honiggefäß (Nectarium) findet sich nicht in allen, sondern nur in solchen Blumen, welche mit besondern, zur Absonderung eines Honigsaftes dienenden Theilen versehen sind. Linne verstand unter dem Nahmen Honiggefäß (Nectarium), obwohl irrig, alle diejenigen Blumentheile, welche von dem Kelche und der Krone, so wie von den Befruchtungswerkzeugen verschieden gebildet sind. Es wird aber nicht in allen diesen Theilen Honig abgesondert. Die mit Absonderungswerkzeugen versehenen Blumen (Saftblumen) haben aber auch außer diesen noch andere besondere Theile, in denen der abgesonderte Honigsaft aufbehalten, andere, durch die er vor dem Wegspülen durch Regen geschützt wird, und dann auch solche, die durch ihre verschiedene Färbung den Insekten den Weg zeigen, auf dem sie zu dem Honigsaft gelangen können. Einige neuere Botanisten belegen alle diese verschiedenen Theile mit dem allgemeinen Nahmen Nectarien. Von andern dagegen werden blos diejenigen Theile, worin der Honigsaft abgesondert wird, ausschließend Nectarien, diejenigen dagegen, worin der Honigsaft aufbewahrt wird, Honigbehältniß oder Safthalter, die den Honig vor dem Wegspülen durch Regen schützenden Hüllen Saftdecken oder Safthüllen, und endlich die durch ihre verschiedene Färbung den Insekten den Weg zeigenden Theile Saftmaale genannt.

Die eigentlichen Nectarien, von andern auch Saftdrüsen genannt, sind meistens drüsige, fleischige, schwammichte Stellen, die als Werkzeuge zur Absonderung des Honigs dienen.

Das Honigbehältniß oder, wie ihn andere nennen, der Safthalter ist sowohl in Hinsicht seiner Gestalt als des Orts, wo er sich befindet, sehr verschieden. Gemeinhin zeigt er sich wie eine Grube, eine Rinne oder ein Sporn, d. h. eine sackförmige Verlängerung der Blumenkrone, *) oder der Boden der Blumenkrone vertritt auch wohl die

Lage nach, einander ganz gleich sind, so nennen sie sie gleichförmig. So nennen sie aber auch eine Krone regelmäßig, wenn sie bey allen Theilen ein gleiches Verhältniß, eine symmetrische Lage gegen einander zeigt; unregelmäßig dagegen, wenn die Lage und das Verhältniß der Theile zu einander ungleich ist. Nach dieser Unterscheidung ist eine gleichförmige Krone zwar allezeit regelmäßig und eine ungleichförmige allezeit unregelmäßig. Eine regelmäßige kann aber gleichförmig oder ungleichförmig seyn. Wenn z. B. eine Krone aus 10 Abschnitten oder Blättern besteht, wovon 5 schmäler und kleiner sind als die übrigen und diese kleinern mit den größern abwechselnd stehen, so ist die Krone zwar ungleichförmig, aber doch regelmäßig.

*) Willdenow giebt folgende 5 Arten des Safthalters an: die Kappe (Cucullus), ein von allen übrigen Theilen der Blume abgesonderter hohler, sackförmiger, zuweilen mit einem kurzen Stiele versehener Körper; das Röhrlein (Tubulus), eine walzenförmige Vertiefung; die Grube

Stelle des Safthalters. Er ist meist immer unmittelbar bey der Saftdrüse befindlich. Oft ist aber auch die Saftdrüse mit dem Safthalter selbst Eins, wie z. B. bey der Passionsblume. Die Saftdecken oder Safthüllen, die den abgesonderten Honig vor dem Regen schützen und ihn zugleich rein erhalten, sind von verschiedener Einrichtung. Bey einigen Pflanzen, wie beym schwarzen Kümmmel z. B. sind die röhrigen Safthalter mit besondern Deckeln versehen, bey andern findet man kleine, nach Innen gebogene, verschieden gestaltete Verlängerungen der Blumenkrone, die gewöhnlich die Staubgefäße beschützen, Klappen (Fornices) genannt. Bey andern sind es Haare, die entweder, wie bey dem Storchschnabel z. B. am Boden der Krone, oder an der Oeffnung der Kelche und Krone, oder auch an den Blumenblättern sitzen, auf denen die Regentropfen hängen bleiben, und die einige Botanisten mit dem Nahmen Bart (Barba) belegen u. s. w. Es giebt aber auch Blumen, die, ohne mit besondern Saftdecken versehen zu seyn, durch eine bestimmte Stellung oder andere Einrichtungen und Schutzmittel, von denen weiter unten in der Anatomie und Physiologie der Pflanzen ausführlicher die Rede seyn wird, vor dem Regen gesichert werden.

Die Saftmaale bestehen gemeinhin aus einem oder mehreren Flecken, Strichen oder Düpfeln von dunkelrother oder einer anderen Farbe, als die Blumenkrone überhaupt hat, und die gegen die Farbe der Krone gemeinhin auffallend und bald stärker bald schwächer absticht. Es wird von den Saftmaalen ebenfalls weiter unten ausführlicher die Rede seyn. Hier bemerke ich nur noch, daß regelmäßige Blumenkronen stets ein regelmäßiges Saftmaal haben und so umgekehrt.

d) Die Staubgefäße (Stamina) und e) der Stempel (Pistillum) sind die wesentlichsten Theile der Blume. Es sind dies die eigentlichen Befruchtungswerkzeuge der Gewächse.

Die Staubgefäße (Stamina) bestehen gewöhnlich aus drey Theilen. Diese sind: aa) der Staubfaden (Filamentum), von einigen Träger genannt; bb) der Staubbeutel — Staubkolben oder Anthere (Anthera) und cc) der Blumen- oder Saamenstaub (Pollen).

aa) Der Staubfaden (Filamentum), sonst auch Träger genannt, ist der untere Theil der Staubgefäße, welcher die übrigen Theile trägt und unterstützt, ihnen auch die Nah-

(Fovea), eine in der Blumenkrone, oder in dem Kelche, oder in einem andern Theile der Blume befindliche Vertiefung; die Falte (Plica), eine durch die einwärts gebogene Blumenkrone gebildete längliche Grube oder Falte; der schon oben beschriebene Sporn (Calcar).

rung zuführt. Er ist indessen kein wesentlicher Theil der Staubgefäße, denn er fehlt zuweilen und der Staubbeutel ist dann stiellos oder aufsitzend. Zuweilen findet man Staubfäden oder Träger, welche unvollkommene, oft aber auch gar keine Staubbeutel haben und die alsdann unfruchtbare Träger genannt werden. Der Staubfaden oder Träger ist sowohl seiner Gestalt als Lage nach sehr verschieden. Er ist bald fadenförmig (filiforme), bald haarförmig (capillare), bald pfriemförmig (subulatum), bald keilförmig (cuneiforme), bald haarig (pilosum) u. s. w. Die Träger stehen entweder unter dem Fruchtknoten auf dem Fruchtboden (Stamina hypogyna), oder auf dem Fruchtknoten (Stam. epigyna), oder sie stehen auf dem Kelche (Stam. perigyna). Wenn eine einblätterige Blumenkrone (Cor. monopetala) da ist, so stehen sie gewöhnlich auf derselben und sind dann, je nachdem sie unter oder auf dem Fruchtknoten oder auf dem Kelche stehen, hypogyna, epigyna, oder perigyna. In den mehresten Blüthen steht der Träger ganz frey (liberum), in einigen sind mehrere Träger, entweder alle unter sich in einen einzigen Körper, oder in zwey Partieen zusammen gewachsen (connata). Oft hängen aber auch mehrere verwachsene Träger nur an ihrer Basis zusammen und sind übrigens ganz frey. Da Linne sein Pflanzensystem vorzüglich mit auf die verschiedene Zahl, Gestalt, Verwendung, Verhältniß und Lage der Träger und, wenn diese fehlen, auf die der Staubbeutel gegründet hat, so wird auch von der Art und Weise, die Träger oder auch, wenn sie fehlen, die Staubbeutel zu zählen, in der Systemkunde das weiter nöthige vorkommen. Noch darf nicht übergangen werden, daß einige Botanisten die Staubgefäße überhaupt mit dem allgemeinen Nahmen Staubfäden, die das Ganze tragenden Theile aber mit dem Nahmen Träger belegen.

bb) Der Staubbeutel (Anthera), sonst auch Staubkolben, Staubbalg, Staubbehälter, Anthere genannt, ist der obere Theil der Staubgefäße oder Staubfäden, welcher auf dem Träger ruht, ein hohler zelliger Körper, der den sogenannten Saamenstaub (Pollen) enthält. Er ist nun ebenfalls sowohl seiner Gestalt als seiner Lage nach sehr verschieden. Seiner Gestalt nach ist er bald länglich (oblonga) d. h. lang und an beyden Enden spitz zulaufend, bald linienförmig (linearis), wenn er lang und flach, aber überall gleich breit ist, bald kugelrund (globosa), bald herzförmig (cordata), bald pfeilförmig (sagittata) u. s. w. Der Lage nach ist der Staubbeutel meistens an der Spitze der Träger befestigt und zwar dort zuweilen an seiner Basis, und er steht dann aufrecht (erecta), oder er ruht gleichsam wie ein Waagebalken auf dem

Träger und heißt dann aufliegend (incumbens). Er ist in diesem Fall aber auch entweder beweglich (versatilis), so daß er sich umdrehen und in zwey verschiedenen Perioden seine beyden Seiten den weiblichen Geschlechtstheilen zukehren kann, oder er ist an beyden Seiten der Spitze der Träger, zuweilen in der Mitte derselben, dicht angewachsen (adnata) und unbeweglich. Wenn der Staubbeutel angewachsen und reif ist, so springt er entweder an der Seite oder an der Spitze auf. Der erstere wird mit dem lateinischen Kunstausdruck latere dehiscens, der zweyte mit dem Ausdruck apice dehiscens belegt. Die Staubbeutel, Antheren sind aber auch weiter öfters verwachsen (Linnes neunzehnte Classe) oder dicht an einander liegend (Syngenesia Monagamia Linn. — ingl. die Gattung Solanum). In letztern Fällen besonders heißt die Anthere apice dehiscens. Der Staubbeutel ist endlich, obwohl höchst selten, einfächrig (unilocularis), wenn nur eine Höhlung in selbigem befindlich ist, oder, wie in den mehresten Fällen, zweyfächrig (bilocularis), wenn er innerhalb durch eine Scheidewand in zwey Fächer getheilt ist. Zuweilen sind die beyden Fächer von einander getrennt und er heißt dann getrennt (loculis disjunctis).

cc) Der Blumenstaub, Saamenstaub, Pollen (Pollen) besteht aus einer Menge kleiner, mit einer befruchtenden Feuchtigkeit angefüllten Gefäßchen, die sich unter einer starken Vergrößerung in mancherley Formen zeigen. Es wird hierüber in der Physiologie mehr gesagt werden.

e) Der Stempel oder Staubweg (Pistillum), die weiblichen Geschlechtstheile der Blume, besteht gewöhnlich aus drey Theilen, nehmlich aa) dem Fruchtknoten (Germen), bb) dem Griffel (Stylus), von vielen ausschließend Pistill genannt, und cc) der Narbe (Stigma).

aa) Der Fruchtknoten (Germen), von einigen Eyerstock genannt, ist der unterste Theil des Stempels, den Eyerstöcken in Thieren der untern Classe analog, die gleich ihm Embryonen enthalten, die an Ort und Stelle zur Ausbildung kommen und die der Uterus immer erst aus einem zweyten Körper — dem Ovarium — empfängt. Der Fruchtknoten ist ein wesentlicher Theil der weiblichen Geschlechtstheile, der niemals fehlen darf. Seine Gestalt und Lage sind sehr verschieden, er ist bald stiellos oder sitzend (sessile), bald gestielt (pedicellatum), zuweilen oberhalb befindlich (superum), wenn er vom Kelche, oder wo dieser fehlt, von den übrigen Theileu der Blume umgeben und in dieser eingeschlossen ist, wie bey den Pflaumen und Kirschen, oder unterhalb befindlich (inferum), wenn er unter dem Kelche, oder wo dieser fehlt, unter-

halb der Blumenkrone steht, wie bey den Stachel- und Johannisbeeren. Von seinem Bau und dem in ihm sich bildenden Pflanzeneychen und dessen Befruchtung wird in der Physiologie ausführlich gesprochen werden.

bb) Der Griffel (Stylus), von einigen das Pistill genannt, ist derjenige Theil des Stempels, der sich zwischen dem Fruchtknoten und der Narbe befindet und dazu dient, um die letztere so zu erheben, daß der Saamenstaub auf sie gelangen und die Befruchtung vor sich gehen kann. Er findet sich meist immer an der Spitze des Fruchtknotens und heißt dann gipfelständig (terminalis), zuweilen an der Seite, entweder los oder angewachsen, zuweilen ist er auch noch an der Basis des Fruchtknotens befestigt. Seine Gestalt anlangend, so stellt er meist immer ein rundes oder eckiges, oben dünnes Säulchen vor. Oft ist er aber auch fadenförmig (filiformis) d. h. lang, dünne und rund; keulförmig (clavatus), oben dicker als unten; pfriemförmig (subulatus), unten dick, nach oben zugespitzt; haarförmig (capillaris) u. s. w. Er ist entweder ganz oder getheilt. Ganz oder einfach nennt man sowohl diejenigen Griffel, welche von ihrer Basis an bis zur Spitze in einem unzertrennten Körper bestehen, als diejenigen, welche oben einige leichte Einschnitte oder Spalte haben, nach deren Anzahl sie zwey-, drey- ꝛc. spaltig genannt werden. Getheilt aber werden alle in zwey oder mehrere Theile getheilte Griffel genannt, wobey noch zu bemerken ist, daß diese Theile oft halb so lang als der Griffel, oft aber auch länger sind. Auch die Anzahl der Griffel ist verschieden. Oft hat jeder einzelne Fruchtknoten seinen eigenen Griffel, wie bey den Himbeeren und Brombeeren. Oft haben aber auch mehrere Fruchtknoten nur einen Griffel, und nicht selten ist zwischen den Fächern der Frucht und der Zahl der Griffel ein genaues Verhältniß, welches bey der Birn und Mispel der Fall ist. Da die Zahl der Griffel bey dem Linneschen System eben so, wie die der Staubfaden in Betracht kommt, so muß man beym zählen derselben vorzüglich auf ihre Basis sehen, damit man nicht einen einfachen, aber tief getheilten Griffel, für mehrere ansieht; wovon in der Systemkunde mehr vorkommen wird. Bey einigen Pflanzen scheint der Griffel ganz zu fehlen und die Narbe sitzt dann unmittelbar auf dem Fruchtknoten; bey einigen Pflanzen ist der Griffel von einer unverhältnißmäßigen Kürze, wie z. B. im Mohn.

cc) Die Narbe (Stigma) befindet sich mehrentheils zu oberst am Griffel, selten an der Seite, wie bey der Iris. Sie ist ein wesentlicher, beständiger Theil des Stempels und selbst dann zugegen, wenn der Griffel fehlt, in welchem Fall sie auf dem Fruchtknoten sitzt. Sie unterscheidet sich zwar meist immer durch ihre Farbe und Gestalt von dem

Griffel, oft ist sie aber auch mit diesem so vereinigt, daß man sie nur mit bewaffnetem Auge, ja bisweilen gar nicht, von demselben unterscheiden kann. Sie ist sehr mannigfaltig gebildet, bald spitzig (acutum), bald stumpf (obtusum), bald länglich (oblongum), bald keulförmig (clavatum), bald kugelförmig (globosum), bald dreylappig (trilobum), bald gezähnt (dentatum), bald pinselförmig (penicilliforme) in pinselförmige Büschel gespalten, bald kronenartig (petaloideum), wie ein Blumenblatt gespaltet u. s. w. *) Auf der Oberfläche ist sie oft glatt, oft gestreift, gefurcht, haarig, warzig u. s. w. und stets mit feinen Oeffnungen durchbohrt. Sie ist mit einer schmierigen, öhlichten Feuchtigkeit bedeckt, in welcher, wie man aus der Physiologie sehen wird, der Saamenstaub aufgelöset wird. Nach der Befruchtung wird sie trocken, fängt an zu welken und verliehrt ihre Reizbarkeit.

VI. Die Frucht (Fructus) ist derjenige Theil der Gewächse, der nach dem Verblühen aus dem Fruchtknoten gebildet wird. Bey einigen Gewächsen legt sich die dünne Haut, welche als Germen das Ey umschloß, dicht um den heranwachsenden Saamen; bey andern wächst der Fruchtknoten in eine Fruchthülle aus, die den Saamen einschließt. Man nennt die Gewächse erster Art frey saamentragend (vegetabilia gymnospermia), die andern dagegen verschlossen saamentragend (vegetabilia angiospermia). **)

Bey den frey saamentragenden Gewächsen unterscheidet man a) die einsaamigen (vegetabilia monosperma), wo der einzelne Fruchtknoten ein freyer Saame wird, b) die zweysaamigen (disperma), wo aus zweyen oder einem gespaltenen Fruchtknoten zwey freye Saamen entstehen, c) die viersaamigen (tetrasperma), wenn vier, oder ein vierfach gespaltener Fruchtknoten sich in vier freye Saamen verwandelt, d) die vielsaamigen (polysperma), wenn aus mehreren, an einer Blume sich zeigenden Fruchtknoten, mehrere Saamen entstehen.

Bey den verschlossen saamentragenden Gewächsen erscheint die Fruchthülle (Pericospium), das Saamenbehältniß, die Bedeckung, welche den Saamen einschließt, in mannigfaltiger Gestalt, wornach man denn auch folgende Arten annimmt: 1) die Hauptfrucht (Utriculus), 2) die Flügelfrucht (Samara), 3) die Balgkapsel (Folliculus), 4) die Kapsel (Capsula), 5) die Nuß (Nux), 6) die Stein-

*) Wildenow giebt in der Terminologie seines Grundrisses zur Kräuterkunde 24 Arten an, die man dort nachlesen kann.

**) Andere Botanisten theilen die Frucht in die nackte — bedeckte und eingehüllte oder umhüllte ein.

frucht (Drupa), 7) die Beere (Bacca), 8) der Apfel (Pomum), 9) die Kürbisfrucht (Pepo), 10) die Schoote (Siliqua), 11) die Hülse (Legumen), 12) die Gliederhülse (Lomentum). *)

1) Die Hauptfrucht (Utriculus) besteht aus einer dünnen Haut, in welcher ein einziges Saamenkorn eingeschlossen ist, wie z. B. die Waldrebe (Clematis). Zuweilen schließt sie den Saamen ganz locker ein und heißt dann schlaff (lacus), zuweilen umgiebt sie ihn ganz dicht, man nennt sie dann straff (strictus). Die letzte Art wird oft mit dem nackten Saamen verwechselt, der kein eigenes Saamengehäuse hat.

2) Die Flügelfrucht (Samara), ist eine häutige, lederartige, zusammengedrückte Fruchthülle, die höchstens zwey Saamen in sich schließt. Sie ist entweder in ihrem ganzen Umfange, oder blos an der Spitze, oder an der Seite mit einer dünnen, oft durchsichtigen Haut eingefaßt, die einen Flügel (Ala) bildet. Ein Beyspiel davon ist die Ulme, Esche und der Ahorn. Man unterscheidet die Arten nach der Zahl der Saamen, die sie enthalten und nach dem Ort, wo die dünne Haut, der Flügel (Ala) sitzt.

3) Die Balgkapsel (Folliculus) ist eine längliche Fruchthülle, die dicht mit Saamen angefüllt ist und nach Innen der Länge nach in einer Ritze aufspringt. Sie steht selten einzeln, sondern man findet gemeinhin zwey beysammen. Einige haben in der Mitte eine Scheidewand, an der die Saamen hängen, bey andern sind diese an den beyden Rändern, wo die Hülle aufspringt, befestigt, wornach denn auch die Arten bestimmt werden.

4) Die Kapsel (Capsula), die mit der vorigen, der Balgkapsel, nicht verwechselt werden darf, besteht aus einer öfters in Fächer abgetheilten, mehrere Saamen in sich schließenden festen Haut, die auf verschiedene Art aufspringt. Man unterscheidet als Theile dieser Fruchthülle a) die Scheidewand (Dissepimentum), die feste Haut, die den innern Raum der Kapsel durchschneidet und abtheilt; b) die Fächer (Loculamenta), die Räume zwischen der Scheidewand und der Klappe; c) die Klappen (Valvulae), — Lappen, welche sich beym Aufspringen der Kapsel bilden und die schon in der unreifen Kapsel zu erkennen sind; d) das Säulchen (Columella), ein fadenförmiger Körper, der mitten durch die Kapsel geht und an welchem die Scheidewände zusammen kommen; e) die Nath (Sutura), eine tiefe Furche, die sich außerhalb der Haut zeigt.

*) Es giebt außer den oben angezeigten Arten zwar auch noch mehrere, als: die Büchse (Theca), die Sackfrucht (Sporangium), die Kugelfrucht (Sphaerula), deren Beschreibung aber, da sie blos bey den sogenannten Cryptogamen vorkommen, hier weggelassen ist.

5) Die Nuß (Nux) ist ein hartes, bein- oder steinartiges Saamenbehältniß, das sich vor dem Keimen nie von selbst öffnet. Der in der Nuß enthaltene Saame wird Kern (Nucleus), die harte Hülle oder Schaale, die ihn einschließt, Nußschaale (Putamen) genannt.

6) Die Steinfrucht (Drupa), ist eine mit einer dicken fleischigen, saftigen, oder auch lederartigen Masse bedeckte Nuß. Die Kirsche, Pflaume, so wie alle schon im gemeinen Leben unter dem Nahmen Steinfrucht oder Steinobst bekannten Früchte gehören hierher. So aber auch die Wallnuß, welche von einigen irrig zu der Nuß gezählt wird, die aber nicht wie jene von einem harten beinartigen Saamenbehältniß, sondern von einer lederartigen Hülle umgeben ist, die man in der grünen Schaale findet.

7) Die Beere (Bacca) ist eine saftige Frucht, die ohne eine besondere Hülle mehrere Saamen enthält und nie aufspringt, die Mispel, Johannisbeere, Stachelbeere z. B. Sie enthält zuweilen die Saamen ohne alle Ordnung, oder ist auch wohl durch eine dünne Haut in Fächer abgetheilt.

8) Der Apfel (Pomum) ist eine fleischige Frucht, die innerhalb eine besondere Saamenkapsel enthält. Man pflegt sie auch Kernfrucht, die inwendige Kapsel aber, die bey den Birnen und Aepfeln fünffächerig ist, und die in jedem Fache gemeinhin zwey Saamen oder Kerne enthält, im gemeinen Leben das Häuschen zu nennen.

9) Die Kürbisfrucht (Pepo) ist eine gewöhnlich saftige Frucht, deren Saamen an der innern Fläche der Rinde befestigt sind. Auch die Melone und die Frucht der Passionsblume gehören hierher.

10) Die Schote (Siliqua) ist ein längliches, aus zwey Hälften oder Klappen bestehendes Saamenbehältniß, welches sich von dem nachfolgenden, der Hülse (Legumen) dadurch unterscheidet, daß es eine Scheidewand hat, an deren beyden Näthen die Saamen hängen, wie beym Kohl, dem Rettich, den Rüben, deren Saamenhüllen eigentlich Schoten sind. (Wenn das Saamenbehältniß nicht länglich, sondern eben so breit als lang ist, wie bey dem Meerrettig und der Kresse, so nennt man es Schötchen (Siliculae).)

11) Die Hülse (Legumen), die man im gemeinen Leben oft mit der Schote verwechselt, ist dagegen zwar ebenfalls ein längliches, zweyklappiges Saamenbehältniß, es hat aber keine Scheidewand und die Saamen sitzen nicht wie bey jener wechselsweise an beyden Nähten, sondern an der untern Naht. Die Erbsen, Wicken, deren Saamenhülle

hülle man im gemeinen Leben irrig Schoten nennt, tragen eigentlich Hülsen, und man nennt sie daher mit mehrerem Recht Hülsenfrüchte.

12) Die Gliederhülse (Lomentum) ist eigentlich eine Abart der Hülse. Sie unterscheidet sich von jener dadurch, daß sie zwar auch zwey Klappen hat, die aber nie, wie bey der Hülse, der Länge nach aufspringen. Sie besteht vielmehr aus Gliedern, die sich von einander in die Queere trennen. Einige Arten des Süßklees (Hedysarum) gehören hierher.

Es giebt nun aber auch Gewächse, bey denen der Kelch, oder die Blumenkrone, nach dem Verblühen stehen bleiben und mit dem Fruchtknoten verwachsen und so eine eigene Fruchtart bilden, die zwar das Ansehn einer Fruchthülle hat, es aber nicht ist. Die Botaniker belegen dergleichen Früchte mit dem Nahmen falsche Frucht (Fructus spurius). Es gehören hierher vorzüglich folgende Arten:

1) Der Zapfen (Strobilus), ein Kätzchen, dessen Schuppen holzartig geworden sind und zwischen sich die geflügelten Saamen enthalten, wie bey der Kiefer und Rothtanne z. B.

2) Die falsche Kapsel (Capsula spuria), dergleichen die Buche (Fagus sylvatica) hat, deren eigentliche Frucht zwey, drey dicht beysammenstehende Nüsse sind, die von einem lederartig stachlicht gewordenen Kelch umgeben werden, der das Ansehn einer einfächrigen, vierklappigen Kapsel angenommen hat.

3) Die falsche Steinfrucht (Drupa spuria), wohin der Taxus (Taxus baccata) gehört, der eine Nuß trägt, die zur Hälfte mit dem fleischigen Fruchtboden verwächst und dadurch einer Steinfrucht ähnlich wird.

4) Die falsche Beere (Bacca spuria). Hierher gehören: der Wacholder (Juniperus communis), der zwar in einem Kätzchen blüht, dessen Schuppen aber zusammenwachsen, fleischig werden und die Gestalt einer Beere annehmen, und die Erdbeere (Fragaria vesca), die eigentlich freye Saamen auf einem fleischigen Fruchtboden trägt und zwar wie eine Beere aussieht, es aber nicht ist.

Was nun den Saamen (Semen) selbst anbetrifft, so unterscheidet man an diesem zuerst seine Umhüllungen oder die Häute, und den Kern. Der Kern des Saamens ist nehmlich außerhalb mit Häuten bekleidet, die man überhaupt die Saamenhäute (Tunica) oder die eigenen Bekleidungen des Saamens, zum Unterschiede der Nebenbekleidungen zu nennen pflegt. Man unterscheidet die äußere und innere Saamenhaut. Die äußere (Tunica externa), von einigen überhaupt die Saamenhaut,

von andern, wie z. B. von Gärtner, Testa genannt, ist, wenn zwey Saamenhäute vorhanden sind, die äußere Bekleidung des Saamens. Zeigen sich aber mehr als zwey Häute, so ist die zweyte von dem Kern an gerechnet, die Testa, dagegen die weiter liegenden schon zu den Nebenbekleidungen des Saamens gehören. Wenn man die äußere Bekleidung des Saamens hinweg nimmt, so kommt der Kern zum Vorschein, welcher aus den Kernstücken oder Saamenlappen (Cotyledones) und dem Keim oder Embryo besteht. Die Kernstücke (Saamenlappen, Saamenblättchen, Mutterkuchen, Kotyledonen genannt) sind diejenigen einfachen oder getheilten organischen Theile des Kerns, welche mit dem Würzelchen und dem Stämmchen den Embryo ausmachen, und durch das Keimen in die ersten, von den folgenden verschiedenen Blätter der neuen Pflanze verwandelt werden. Da einige Saamen keine Kotyledonen, einige nur einen, andere zwey oder mehrere haben, so pflegen einige neuere Botanisten die Gewächse, deren Saamen keine Kotyledonen haben, Acotyledones, und diejenigen, die ein — zwey — oder mehrere Kotyledonen hervorbringen, mono — di — polycotyledones zu benennen. *)

Der Keim, Embryo (Corculum), von einigen das Herzchen — Saamenpflänzchen genannt, ist der edelste und wesentlichste Theil des befruchteten Saamens, aus welchem allein die neue Pflanze entsteht. Man unterscheidet am Keime das Würzelchen oder Schnäbelchen (Rostellum) und das Blattfederchen (Plumula). Das Würzelchen oder Schnäbelchen ist derjenige spitzige Theil des Embryo, der beym Keimen sogleich in die Erde geht und zur Wurzel wird, dagegen das Blattfederchen den Stengel nebst den Blättern hervorbringt. Wie das Keimen des Saamens erfolgt, wird in der Physiologie genauer auseinandergesetzt werden. Die Gegend oder die Stelle, wo der Keim im Saamen liegt, kann man schon von Außen sehen, weil sich dort ein tiefer Eindruck zeigt, den man den Nabel (Hilum) nennt. Einige Botanisten theilen den Nabel in den äußern und innern ein. Der äußere, sonst auch die Saamennarbe, das Fensterchen genannt, ist die an der äußern Saamenhaut befindliche Oeffnung, durch welchen die Nahrungsgefäße von dem Saamenbehältniß oder den die Stelle desselben vertretenden Theilen in das Innere des Saamens eindringen. Der

*) Unsere deutschen Holzarten haben allezeit zwey oder (wie dies bey verschiedenen Nadelhölzern der Fall ist) mehrere Kotyledonen, welche sie auch beym Keimen mit aus der Erde bringen. Nur wenige Holzarten bringen sie nicht mit aus der Erde hervor, sondern lassen sie auch nach dem Keimen des Embryo in derselben verborgen, z. B. die Eiche und Roßkastanie. Saamen ohne Kotyledonen findet man unter den deutschen Holzarten gar nicht.

innere Nabel ist derjenige Punkt, wo der Bündel von Nahrungsgefäßen, der Nabelstrang, Saamenstrang, die Nabelschnur (Funiculus umbiliculis) genannt, in die eigene Haut des Kerns eindringt.

Die Gestalt der Saamen ist sehr verschieden; am gewöhnlichsten ist die eyförmige, kugelförmige, längliche, nierenförmige, eckige. Die Anzahl der Saamen ist unter allen ihren Merkmalen die unbeständigste. Einige Pflanzen bringen eine ungeheuere Menge Saamen in ihren Früchten, wie z. B. die Vanille, welche in jeder Kapsel über 15,000 Saamen enthält, und der Mohn, bey welchem Gray in jeder Kapsel 8000 Saamen und drüber zählte. Die Farbe der Saamen ist veränderlich und unbeständig. Die meisten Saamen haben nur eine Farbe, sehr wenige, wie z. B. Bohnen, sind gescheckt. Die Substanz der Saamen ist fest, und es giebt nur wenige Beyspiele von weichen Saamen. Sie sind durch die Nabelschnur in den Fruchthüllen, und zwar bald am Rande, bald auf dem Fruchtboden, der innern Fläche, den Klappen oder irgendwo deutlich befestigt. Zuweilen aber findet man sie in einer Beere auf einem Haufen dergestalt beysammen, daß ihre Anheftung nicht sogleich sichtbar ist. Man nennt sie dann nistende Saamen (Semina nidulantia). Wenn die Saamen länglich und so fein sind, daß sie fast das Ansehn von Staub haben, so nennt man sie feilstaubartige (Semina scobiculata). Die Früchte und Saamen haben zuweilen gewisse Nebentheile, welche zwar eigentlich nicht zu ihrem Wesen gehören, sondern ohne Nachtheil ihres Baues und ihrer Keimungsfähigkeit, fehlen können, die aber hier um so weniger übergangen werden dürfen, als sie zur genauern Bestimmung der Gewächse viel beytragen. Es gehören hierher die Saamendecke (Arillus), das Federchen (Pappus), die Wolle (Desma), der Schwanz (Cauda), der Schnabel (Rostrum), der Flügel (Ala), der Kamm (Crista), die Rippe (Costa), die Warze (Verruca).

1) Die Saamendecke (Arillus), von einigen der Umschlag genannt, ist (das Wort Arillus in der weitesten Bedeutung genommen) eine über den Saamen, bisweilen auch über die Nuß, ausgebreitete lockere Haut, welche denselben entweder ganz oder zum Theil umgiebt, und nirgend, außer am Nabel, mit ihm verwachsen ist. Die Konsistenz dieser Haut ist verschieden, z. B. saftig — fleischig (succulentus, baccatus s. carnosus), wie beym Spillbaum (Evonymus), oder häutig (membranaceus), wie beym Wintergrün (Pyrola), oder pergamentartig (cartilagineus), wie beym Kaffee rc. Sie gehört im eigentlichen Verstande zu den Nebenbekleidungen des Saamens.

2) Das Federchen (Pappus), von einigen Saamenkrone genannt, dessen bereits unter den Kelcharten erwähnt worden, ist während der Blüthe bey den mehresten Gewächsen so außerordentlich klein, daß man die Unterscheidungszeichen nicht wohl bemerken kann. Beym reifen Saamen findet es sich völlig ausgewachsen und ist dann entweder kelchartig (calyculatus s. marginatus), oder haarförmig (capillaris s. pillosus), wenn viele sehr feine, einfache Haare an der Spitze des Saamens stehen, oder borstenartig (setaceus), wenn viele steife, glatte Borsten die Spitze des Saamens umgeben, oder wimperartig (ciliatus), wenn steife, breitgedrückte Borsten mit sehr kurzen, kaum merklichen Haaren besetzt sind; gefiedert (plumosus), wenn das Federchen aus Haaren oder Borsten zusammengesetzt ist, die aber wieder mit feinen Haaren auf den Seiten bedeckt sind, oder spreuartig (paleaceus), wenn kleine schuppenartige Blättchen an der Spitze des Saamens sind, oder grannenartig (aristatus), wenn eine, zwey oder auch drey, aber nie mehrere, gerade stehende Borsten an der Spitze des Saamens sind. Bisweilen ist der Saame mit Haaren bedeckt, wie z. B. der Plantanussaamen. Diese Haare sind aber keine wahre Saamenkrone. Man nennt sie Lana pappiformis.

3) Die Wolle (Desma s. Coma), von einigen der Schopf genannt, ist ein Büschel feiner wollartigen Haare, der sich auf der Scheitel eines in einer Fruchthülle eingeschlossenen Saamens befindet, wie z. B. bey den Weiden, Pappeln, der Baumwollstaude ꝛc. Die Wolle dient, wie das Federchen, zur Erleichterung der Saamen-Aussaat.

4) Der Schwanz (Cauda), auch Schweif genannt, ist ein langer, fadenförmiger Körper, der sich an der Spitze des Saamens oder der Hauptfrucht findet und meist immer mit feinen Haaren besetzt ist. Unter unsern deutschen Holzarten finden sich solche Schweife bey den Waldreben.

5) Der Schnabel (Rostrum) ist ein aus der Substanz der Frucht oder des Saamens selbst gebildeter, weit über sie hervorragender, breitgedrückter Fortsatz. Oft entsteht er aus dem beym Verblühen zurückgebliebenen Griffel. Wenn der Schnabel krumm gebogen ist, so nennt man ihn Horn (Cornu). Er findet sich häufig bey den Schoten und Hülsen, ingleichen bey den schoten- und hülsenartigen Kapseln.

6) Der Flügel (Ala), ebenfalls ein Nebentheil der Frucht, ist eine dünne, pergamentartige, durchsichtige, verlängerte Haut, die an der Spitze, auf dem Rücken, oder am Rande des Saamens, oder auch des Saamenbehältnisses, ingleichen auch an den Seiten des Stengels oder des Blattstieles zum Vorschein kommt. Wenn sich die Flügel an den Saamen finden, so unterscheidet man diese nach der Zahl der Flügel durch folgende Benen-

nungen: einflügliche (monopterigia), zweyflügliche (dipterigia s. bialata), dreyflügliche (tripterigia s. trialata), vierflügliche (tetraptera s. quadrialata), fünf oder vielflügliche (pentaptera vel polyptera s. quinque alata vel multialata). Man findet die Flügel bey den Früchten der Ahorne, der Eschen, der Kiefern, Rothtannen, der Hainbuche ꝛc. so wie überhaupt bey allen mit dem Nahmen Flügelfrüchte (Samara) benannten Gewächsen. Die Flügel erleichtern ebenfalls die Saamen-Aussaat.

7) Der Kamm (Crista), auch ein Nebentheil der Frucht, hat etwas ähnliches mit dem Flügel und unterscheidet sich von diesem blos dadurch, daß er schmäler, weniger biegsam ist und aus einer korkartigen oder lederartigen Substanz besteht. Er ist oft gezähnt, gekerbt, gesägt, zerlappt und befindet sich oft auf dem Rücken der Früchte oder Saamen, oft an der Spitze oder am Rande der Fruchthüllen. Bey unsern deutschen Holzpflanzen kommt er nicht vor. Er findet sich oft an den Saamen der Doldengewächse.

8) Die Rippen (Costa s. Jugum) sind sehr erhabene, runde oder mit stechenden Spitzen besetzte, durch platte Zwischenräume von einander abgesonderte Streife oder Striche, die sich auf dem Rücken der Früchte und Saamen, vorzüglich auf den Saamen der Doldengewächse zeigen.

9) Die Warze (Verruca) ist eine kleine, stumpfe, bisweilen gestielte Erhabenheit, die sich auf verschiedenen Saamen zeigt.

VII. Der Fruchtboden (Receptaculum), der Ort, worauf die ganze Blume und, wenn diese verblüht ist, die Frucht festsitzt, darf nun auch nicht übergangen werden. Es ist dies ein mehr oder weniger ausgedehnter Körper, der auf seiner Fläche die Blume und nachher die Frucht sitzen hat. Er ist entweder einfach (proprium), hat dann nur eine Blume und gewöhnlich keinen größern Umfang, als die Rundung des Blumenstiels beträgt, ist aber auch oft bey Gewächsen, die viele Griffel haben und einen großen Platz erfordern, von größerm Umfange und dann bald flach (planum), bald gewölbt (convexum), bald kugelrund (globosum), *) oder er ist allgemein (commune) und trägt dann mehrere Blumen. Der letztere ist außer den zusammengesetzten Blumen wenigen andern Gewächsen eigen.

*) Bey einfächerigen Kapseln findet man noch eine besondere Art des Fruchtbodens, der sich in der Mitte derselben befindet, pyramidenförmig und von lederartiger Substanz ist. Man nennt ihn zum Unterschiede der andern einen schwammigen Fruchtboden (Receptaculum spongiosum).

Zweyter Abschnitt.

Systemkunde.

Die Natur hat im Pflanzenreiche, wie im Thierreiche, eine äußerst zahlreiche und verschieden gestaltete Menge von Geschöpfen aufgestellt. *) Auch würde kein endlicher Verstand das große Heer der Gewächse zu übersehen, kein noch so treues Gedächtniß ihre mannigfaltigen Bildungen und Formen aufzufassen und aufzubewahren im Stande seyn, wenn die Pflanzenforscher nicht darauf Bedacht genommen hätten, die Pflanzen nach ihren verschiedenen Bildungen und Eigenschaften in gewisse Abtheilungen zu bringen und sie so zu ordnen, daß sie mit leichterer Mühe erkannt und von einander unterschieden werden können. Ein auf solche Weise angefertigtes Pflanzenverzeichniß wird ein System genannt.

Man unterscheidet ein natürliches und ein künstliches System. Ein natürliches naturhistorisches System heißt eine Classification der Körper nach ihrer Aehnlichkeit im innern und äußern Baue. Ein natürliches System der organischen Körper berücksichtigt aber auch zugleich die Stufenfolge, in der der innere und äußere Bau sich ausbildet. Eine solche Classification fängt nehmlich mit den einfachsten Körpern an, und geht in aufsteigender Ordnung zu den zusammengesetzteren. Die Abtheilungen sind mithin möglichst Resultate anatomischer und physiologischer Untersuchungen und gehen aus letztern hervor, dagegen sie im künstlichen System, welches blos eine Classification nach einzelnen, nach Gutdünken festgesetzten Merkmalen ist, willkührlich sind. Die Idee eines natürlichen Systems ist so einfach, daß fast alle ältere Systematiker natürliche Classificationen im Sinne hatten. Man wird nehmlich in dem Pflanzenreiche einige allgemeine große Classen gewahr, welche die Natur durch eine, jeder Classe besonders eigene Gestalt kennbar gemacht und so deutlich ausgezeichnet

*) Das Thierreich ist indessen, wie mehrere Naturforscher behaupten, noch zahlreicher und auch in Formen mannigfaltiger, als das Pflanzenreich.

hat, daß jede Classe eine natürliche Familie von mehrern unter sich verwandten Gewächsen bildet, woraus denn die Pflanzenforscher Gelegenheit nahmen, die Gewächse nach Familien-Aehnlichkeitsmerkmalen zu ordnen. Als Beyspiele solcher natürlichen Familien mögen folgende stehen:

1) Schwämme (Fungi). Diese allgemein bekannten Gewächse, von denen einige, die man im gemeinen Leben mit dem besondern Nahmen Pilze belegt, zur Speise gebraucht werden, stehen auf der niedrigsten Stufe der Organisation. Sie machen gewisser Maaßen den Uebergang zum todten Naturreiche. Man wird an ihnen keine deutlichen Befruchtungswerkzeuge gewahr und man hat über die Art ihrer Entstehung und Fortpflanzung noch keine zuverlässige Erfahrung. Ihre Naturgeschichte ist überhaupt noch sehr im dunkeln, und sie werden von mehrern Pflanzenphysiologen nicht einmal für wahre Pflanzen, sondern blos für Resultate der ersten Auflösung vegetabilischer Stoffe gehalten; Braun nennt sie in der Vorrede zum dritten Theil seiner Salzburger Flora ziemlich passend die Gespenster des vegetabilischen Todtenreichs.

2) Flechten (Lichenes). Es sind dies laubförmige, faden- oder strauchartige Gewächse, die man als schorfartige Ueberzüge an Felsen, Steinen, Mauern und Bäumen antrifft, an denen man aber weder Stengel, noch Blätter, noch Befruchtungswerkzeuge mit Sicherheit entdecken kann. Sie sind zum Theil noch sehr problematische Geschöpfe, die zwar in manchen Stücken Verwandschaft mit den Schwämmen zeigen, aber denn doch schon auf einer höhern Stufe der Organisation stehen.

3) Farrenkräuter (Filices). Sie gehören ebenfalls zu den unvollkommenen Geschöpfen des Pflanzenreichs. Sie haben zwar Wurzel und Blätter, aber keinen deutlichen Stiel. Die bald einfachen, bald zusammengesetzten Blätter wachsen nehmlich in sich spiralförmig gewunden, mit dem Stiele aus der Wurzel empor und entfalten oder winden sich vielmehr beym Wachsthum allmählig auf. Nach geendigtem Wachsthum wird man auf den Blättern und zwar bey einigen, die den besondern Nahmen Rückenkräuter (Epiphyllospermae s dorsiflorae s. dorsigerae) führen, auf der Rückseite, bey andern meistens auf der untern, bey manchen aber auch auf beyden Seiten dunkelbraune erhabene Punkte oder auch Streifen gewahr, eigentlich Saamenkapseln, *) aus denen der in kleinen zusammengehäuften, Anfangs grünen Körnchen

*) Einige Farrenkräuter haben ihre Frucht in einer Aehre, einige an der Wurzel in kugligter oder knolliger Gestalt, die erstern heißen (spiciferae), die letztern (rhizospermae).

darin enthaltene Saame, nach erfolgter Reife, aussprüht. Die unter sich sehr verschiedenen Farrenkräuter erfordern einen verschiedenen Boden zu ihrem Fortkommen. Einige gedeihen nur in guter Dammerde, andere in feuchtem Kiesboden, andere wachsen gern auf steinigtem Boden, mehrere in Mauern und Felsenritzen. Für den Forstmann ist die Kenntniß der einzelnen Arten dieser häufig in Wäldern, und vorzüglich in schattigen Wäldern, anzutreffenden Gewächse, sehr nützlich, weil ihr besseres oder schlechteres Fortkommen an einem oder dem andern Orte ihm einen Fingerzeig zur Beurtheilung des Bodens giebt.

4) Moose (Musci) sind ästige blätterreiche Gewächse, an denen man nicht nur Wurzel, Stiel und Blätter, sondern mit bewaffnetem Auge auch die Befruchtungswerkzeuge wahrnehmen kann. Auch mit den verschiedenen Moosen muß sich der Forstmann bekannt zu machen suchen, weil er aus deren verschiedenem Gedeihen in diesem oder jenem Boden ebenfalls die Beschaffenheit des letztern einigermaaßen beurtheilen kann. *)

5) Gräser (Gramina). Die zu dieser Familie gehörigen Gewächse haben einen dünnen runden, meistens knotigen einfachen, selten ästigen Stengel, den man Halm nennt; sie sind mit langen, sehr schmalen, farbenlosen Blüthen versehen und meist immer auf zwey, drey Befruchtungswerkzeuge in jeder Blüthe eingeschränkt.

6) Li=

*) Ich kann bey dieser Gelegenheit nicht umhin, junge Forstmänner auf folgenden Umstand aufmerksam zu machen. Man findet zuweilen in vormals schlecht bewirthschafteten und durch Plänterhieb verhauenen Nadelholz=Forsten große mit Moos bezogene Räumde, die sich, wenn sonst eine hinlängliche Anzahl von Saamenbäumen darauf vorhanden ist, zur natürlichen Besaamung und Einschonung eignen. Unkundige Forstaufseher lassen sich denn wohl hin und wieder zu dem Irrthum verleiten, den mit Moos bedeckten Boden geradehin für verangert anzusprechen und das Moos durch Umpflügen auszurotten, weil der Anflug sonst ihrer Meynung nach unter dem Moose ersticken muß. Es giebt nun freylich Moosarten, die den Boden mit einer filzartigen Decke überziehen und denselben wirklich verangern, wohin vorzüglich das sich durch seine graue oder vielmehr weiße Farbe auszeichnende Moos gehört, welches letztere überhaupt einen elenden unfruchtbaren Boden andeutet. Es giebt dagegen Moose, deren bessere Beschaffenheit sich durch eine grüne frische Farbe verräth und die dem Gedeihen des Anfluges keinesweges hinderlich sind und demselben vielmehr einen wohlthätigen Schutz vor der Sonnenhitze und den, den abfliegenden Saamen verzehrenden Vögeln geben. Dergleichen Moosarten vor der Einschonung auszurotten, ist geradehin zweckwidrig und die Besorgniß, der abfliegende Saamen werde unter dem Moose ersticken, ungegründet. Man untersuche nur dergleichen mit grünem frischem Moose bedeckten, zur natürlichen Besaamung eingeheegten Oerter hinterher genauer. Man wird gewiß zwischen dem Moose viele sehr freudig aufwachsende junge Pflänzchen wahrnehmen, die sich gar bald über dem Moose erheben und recht gut gedeihen werden.

6) Lilien (Lilia) haben zwieblichte oder knollichte Wurzeln, schmale Blätter, prächtige Blumen, ohne Kelch oder statt desselben gewöhnlich eine Scheide.

7) Palmen (Palmae) sind blos in den wärmern Gegenden und zwar größtentheils nur zwischen den Wendekreisen einheimisch. *) Diese Gewächse haben einen einfachen baumartigen Stamm, der sich nicht in Aeste theilt, sondern die mehrentheils gefiederten Blätter, wie die Blumen, oben aus der Spitze hervortreibt. Die hier hervortretende blattartige Ausbreitung wird Wedel, der Stengel, aus dem die Blumen hervorkommen, Kolben genannt.

Ungeachtet nun ein natürliches System, um auf dieses zurückzukommen, seinen unverkennbaren großen Werth hat, so hat man doch bis jetzt noch kein vollendetes natürliches System aufzuweisen. Je mehr Gegenstände man im Pflanzenreiche kennen lernte, desto häufigere Abänderungen wurden nöthig und eben daher auch gar bald das Bedürfniß größer, ein Pflanzensystem zu haben, mittelst welchem man in Stand gesetzt würde, alle und jede eben so zahlreiche als mannigfaltig gebildeten Gewächse im Einzelnen kennen und von einander unterscheiden zu lernen, eine einmal beschriebene Pflanze aber auch leicht wieder erkennen zu können. Um dieser Forderung zu genügen mußte man auf die Entwerfung künstlicher Systeme Bedacht nehmen. Ohne mich hier in eine ausführliche Geschichte und Aufzählung der verschiedenen, in ältern und neuern Zeiten zum Vorschein gekommenen natürlichen und künstlichen Pflanzensysteme einzulassen, **) werde ich mich blos auf eine etwas nähere Auseinandersetzung des bis jetzt noch immer am Allgemeinsten angenommenen Linneschen Systems einschränken.

Der große Pflanzenforscher Carl von Linne, welcher im Jahr 1707 in Schweden in einem Dorfe Nahmens Räshult gebohren wurde, entwarf ein künstliches System, bey welchem er zwar vorzüglich die Anzahl — Gestalt — Lage und Verhältniß aller Blumentheile zum Grunde legte, jedoch einige natürliche Familien ungetrennt beybehielt, daher denn auch sein System eigentlich ein gemischtes ist. Ehe ich zu einer nähern Auseinandersetzung dieses in Classen und Ordnungen abgetheilten Systems schreite, wird es nöthig seyn, die der Botanik unkundigen Leser mit den Begriffen von Classe, Ordnung, Gattung, Art und Abart bekannt zu machen.

*) Im südlichen Spanien und Portugal wächst blos Chamaerops humilis und Phoenix dactifera.

**) Eine ziemlich ausführliche Geschichte der verschiedenen nach einander entstandenen Pflanzensysteme findet man in Wildenow's Grundriß der Kräuterkunde.

Wenn von den, der Eintheilung zum Grunde gelegten Unterscheidungsmerkmalen ein einziges mehreren Gewächsen zugleich zukommt, so bildet sich durch die Zusammenstellung eines Haufens solcher mit einem gemeinschaftlichen Merkmal versehenen Gewächse eine Classe (Classis). Wenn einige der zu einer Classe gehörigen Gewächse außer dem gemeinschaftlichen Merkmale noch ein besonderes unter sich gemein haben, so bilden diese hinwiederum für sich eine Unterabtheilung, die man Ordnung (Ordo) nennt. Wenn einige zu einer und derselben Ordnung gehörigen Gewächse, denen schon zwey Merkmale zukommen, auch noch eine gleiche Blüthe und Frucht haben, so nennt Linne diese eine Gattung (Genus). Jede von den übrigen bleibend verschiedene Pflanze, wird von ihm mit dem Nahmen Art (Species) belegt; eine durch zufällige Eigenschaften abweichende Art aber Abart — Spielart (Varietas) genannt. Das Linnesche System zerfällt überhaupt in 24 Classen. Ich werde erst diese, dann aber auch die Ordnungen näher beleuchten.

Linne hat bey Anordnung seiner Classen zuerst auf die Beschaffenheit der Befruchtungswerkzeuge, und ob diese deutlich, oder unkenntlich sind, gesehen. Die drey und zwanzig ersten Classen seines Systems enthalten die Pflanzen mit deutlichen Befruchtungswerkzeugen, dagegen die mit unkenntlichen Befruchtungswerkzeugen in der letzten vier und zwanzigsten Classe zusammengestellt sind.

Bey Eintheilung der Pflanzen mit deutlichen Befruchtungswerkzeugen hat Linne die Zahl, den Standort, die verschiedene Länge, die verwachsene Beschaffenheit der Staubfäden und Antheren und ihre Trennung von den Stempeln, entweder in derselben Pflanze oder auf verschiedenen Individuen, zum Grunde gelegt.

Wenn nehmlich Staubfäden und Stempel (männliche und weibliche Blüthetheile) sich in einer Blume beysammen finden, *) so untersucht man zuerst die Zahl der Staubfäden, dann aber, ob sie frey stehen und ob sie von gleicher Länge sind. Wenn nicht mehr als zwanzig freystehende Staubfäden von gleicher Länge vorhanden sind, so gehört die Pflanze in eine der ersten eilf Classen.

Wenn dagegen mehr als zwanzig Staubfäden oder Antheren vorhanden sind, so untersucht man ihren Standort, ob sie auf der innern Fläche des Kelches oder auf dem Fruchtboden stehen. Im ersten Fall gehört die Pflanze zur zwölften, im letztern zur dreyzehnten Classe. Man sieht aber auch ferner, wie vorhin erwähnt, auf die verschiedene

*) Man nennt dergleichen Blumen Zwitterblumen oder Zwitterblüthen.

Länge der Staubfäden. Sind in einer Blume vier Staubfäden vorhanden und unter diesen zwey länger als die andern, so gehört die Pflanze nicht zu den ersten eilf Classen, sondern zu der vierzehnten, sind aber sechs Staubfäden und unter diesen vier länger als die zwey übrigen, so gehört das Gewächs zur funfzehnten Classe.

Wenn die Staubfäden alle unten in ein Bündel, oder in einen Cylinder verwachsen sind, so ist dies die sechszehnte; sind die Staubfäden in zwey Bündel verwachsen oder es steht nur ein Staubfaden frey und die übrigen sind verwachsen, so ist es die siebenzehnte; sind die Staubfäden in mehrere abgesonderte Bündel verwachsen, so ist es die achtzehnte Classe.

Zuweilen sind die Antheren in eine das Pistill umgebende Walze verwachsen. Das Gewächs gehört dann zur neunzehnten Classe.

Oft sind aber auch die Staubfäden oder Antheren mit dem Pistill oder mit dem Fruchtknoten verwachsen. Gewächse dieser Art bilden die zwanzigste Classe.

Wenn auf einer Pflanze einige Blüthen männlich, andere weiblich sind, so gehört die Pflanze zu der ein und zwanzigsten Classe. Wenn aber auf einer Pflanze blos männliche, oder blos weibliche Blüthetheile vorhanden sind und mithin beyde abgesondert auf verschiedenen Individuen stehen, so ist dies die zwey und zwanzigste Classe; die drey und zwanzigste aber die, wo man auf einer Pflanze bald männliche und weibliche Blüthetheile vereinigt, bald getrennt findet. Daß die vier und zwanzigste Classe die Pflanzen mit unkenntlichen Befruchtungswerkzeugen enthält, ist bereits vorhin gesagt worden.

Die nachfolgende Tabelle wird dem Leser die Eintheilung des Linneschen Systems in Classen noch deutlicher machen.

Tabellarische Uebersicht der Classen des Linneschen Pflanzensystems.

Die Befruchtungswerkzeuge der Pflanzen sind

- einem jedem sichtbar: alsdann sind
  - sie alle mit Staubfäden und Stempeln versehen, d. i. Zwitterblumen.
    - Die Staubfäden sind mit keinem ihrer Theile unter sich oder mit den Stempeln verwachsen.
      - Die Staubfäden sind gleich lang
        - mit einem Staubfaden Monandria . . . . I. Classe.
        - mit zwey Staubfäden Diandria . . . . II. —
        - mit drey Staubfäden Triandria . . . . III. —
        - mit vier Staubfäden Tetrandria . . . . IV. —
        - mit fünf Staubfäden Pentandria . . . . V. —
        - mit sechs Staubfäden Hexandria . . . . VI. —
        - mit sieben Staubfäden Heptandria . . . . VII. —
        - mit acht Staubfäden Octandria . . . . VIII. —
        - mit neun Staubfäden Enneandria . . . . IX. —
        - mit zehn Staubfäden Decandria . . . . X. —
        - mit eilf bis neunzehn Staubfäden Dodecandria . . . . XI. —
        - mit mehr als neunzehn im Kelch eingefügten Staubfäden Icosandria . XII. —
        - mit mehr als neunzehn im Blumenboden eingefügten Staubfäden Polyandria XIII. —
      - Zwey Staubfäden sind kürzer als die übrigen.
        - mit zwey kurzen und zwey langen Staubfäden Didynamia . . . . XIV. —
        - mit zwey kurzen und vier langen Staubfäden Tetradynamia . . . . XV. —
    - Die Staubfäden sind mit einem ihrer Theile unter sich oder mit den Stempeln verwachsen
      - mit verwachsenen Staubfäden in 1 Bündel Monadelphia . . . . . . XVI. —
      - mit verwachsenen Staubfäden in 2 Bündeln oder einer frey und die andern verwachsen Diadelphia . . . . XVII. —
      - mit verwachsenen Staubfäden in mehrern Bündeln Polyadelphia . . . XVIII. —
      - mit verwachsenen Antheren in mehrern Bündeln Syngenesia . . . . XIX. —
      - mit verwachsenen Staubfäden und Stempeln Gynandria . . . . XX. —
  - einige Blumen haben nur Staubfäden, andere nur Stempel d. i. die Geschlechter sind getrennt
    - mit getrennten Geschlechtern auf einer Pflanze Monoecia . . . . . . XXI. —
    - mit getrennten Geschlechtern auf zwey Pflanzen Dioecia . . . . . . XXII. —
    - mit getrennten Geschlechtern und untermischten Zwittern Polygamia . . XXIII. —
- lassen sich nicht unterscheiden
  - mit unkenntlichen Befruchtungswerkzeugen Cryptogamia . . . . XXIV. —

Die eilf ersten Classen des Linneschen Systems bedürfen wohl um so weniger einer Erläuterung, als es hier blos auf das Zählen der freystehenden Staubfäden ankommt. Die zwölfte Classe ist aber auch sehr bald und zwar daran zu erkennen, wenn man viele Staubfäden dergestalt auf der innern Fläche des Kelches angewachsen findet, daß man die Blätter der Blumenkrone abreißen kann, ohne daß die Staubfäden mit folgen. Ein Beyspiel davon sind die Rosen, die Blüthen der Aepfel, Birnen, Kirschen ꝛc. die alle zur zwölften Classe gehören.

Wenn man dagegen viele Staubfäden antrifft die dem Blumenboden einverleibt sind, so ist dies ein Merkmal, daß die Pflanze zur dreyzehnten Classe gehört. Die Linde, der Mohn, der Ritterspornn gehören zu dieser Classe. Die vierzehnte und funfzehnte Classe ist nun ebenfalls leicht zu finden, wenn man neben dem Zählen der Staubfäden auch eine Vergleichung der Länge, die sie unter sich haben, anstellt. Der Lavendel z. B. hat zwey lange und zwey kurze Staubfäden und gehört hiernach zur vierzehnten; der mit zwey kurzen und vier langen Staubfäden versehene Senf dagegen zur funfzehnten Classe. Zur Erläuterung der sechszehnten Classe dienen die Stockrosen, bey welchen die Verwachsung aller Staubfäden in einen Bündel oder Cylinder sehr deutlich wahrzunehmen ist. Ein Beyspiel von der siebzehnten Classe findet man an dem Klee und der Wicke, deren Staubfäden bis auf einen freystehenden verwachsen sind. Von der achtzehnten Classe giebt die Citronen- und Pomeranzenblüthe, deren Staubfäden sichtbar in mehrere Bündel verwachsen sind, eine deutliche Erläuterung. Die neunzehnte Classe mit verwachsenen Antheren findet man bey jeder Distel, bey der Kornblume, der Sonnenrose u. a. m. Zur Erläuterung der zwanzigsten Classe dient der sogenannte Stendelwurz (Serapias). Man sieht bey diesem hinter der Narbe die Zwillingsanthere in einem Fortsatz der Blumenkrone und mit der Narbe durch ein hornförmiges Gebilde verbunden. Die einundzwanzigste Classe findet man bey mehrern Holzarten, wie bey der Kiefer, Rothtanne, Eiche, Buche, Birke z. B. Ein Beyspiel von der zweyundzwanzigsten Classe geben die Weiden, bey denen man auf einem Baume immer nur Antheren, auf dem andern aber bloße Fruchtknoten in den Kätzchen findet. Von der dreyundzwanzigsten Classe kann man sich einen deutlichen Begriff machen, wenn man die Eschenblüthe betrachtet. Man findet hier bald Antheren und Pistillen vereinigt, bald getrennt. Zur vierundzwanzigsten Classe gehören nun endlich alle Gewächse mit unkenntlichen oder nicht deutlich wahrzunehmenden Befruchtungswerkzeugen, mithin alle Schwämme, Flechten, Farrenkräuter und Moose.

Das Auffinden der Classe, zu der diese oder jene Pflanze gehört, ist, sobald man bey Untersuchung der Blütheheile eines Gewächses mit einiger Aufmerksamkeit zu Werke geht, wie gesagt, eben nicht schwer und hier nur noch blos in Hinsicht des Zählens der Staubfäden zu erinnern, daß bey Pflanzen, wo die Träger fehlen, anstatt dieser die Staubbeutel (Antheren) gezählt werden müssen. Eine jede Classe zerfällt nun wieder in Unterabtheilungen oder sogenannte Ordnungen, mit denen ich den Leser ebenfalls näher bekannt machen werde.

In den ersten dreyzehn Classen des Linneschen Systems sind die Ordnungen nach der Zahl der Stempel (Staubwege) bestimmt, nehmlich Monogynia, wenn nur ein Stempel (Staubweg) in der Blume ist, u. s. w. Digynia, wenn 2, Trigynia, wenn 3, Tetragynia, wenn 4, Pentagynia, wenn 5, Hexagynia, wenn 6, u. s. w. Polygynia, wenn viele Stempel vorhanden sind. Um die Ordnungen der ersten dreyzehn Classen aufzufinden, müssen daher die Stempel oder Staubwege gezählt werden. Beym Zählen derselben ist aber folgendes zu bemerken: Es giebt, wie man schon aus der Terminologie ersehen hat, Pflanzen, die mehrere Fruchtknoten, aber nur einen Griffel haben; andere, bey denen der Griffel fehlt und wo die Narbe ohne Griffel auf den Fruchtknoten sitzt; noch andere hinwiederum, wo nur ein Fruchtknoten mit mehreren darauf sitzenden Narben vorhanden ist. Bey Pflanzen, wo der erstere Fall vorkommt, wird nun zwar blos der Griffel, ohne Rücksicht auf die Fruchtknoten, gezählt. Wenn der Griffel dagegen fehlt und mehrere Fruchtknoten, jeder mit einer aufsitzenden Narbe versehen, vorhanden sind, so werden die Fruchtknoten, bey Pflanzen endlich, wo ein Fruchtknoten mit mehrern darauf sitzenden Narben vorhanden ist, werden die letztern, nehmlich die Narben, gezählt und hiernach die Ordnung bestimmt, zu der die Pflanze gehört. Daß man übrigens beym Zählen der Griffel mit auf ihre Basis sehen muß, um nicht einen einfachen aber tief getheilten Griffel für mehrere anzusehn, ist bereits in der Terminologie, da wo von den Griffeln die Rede war, angemerkt worden.

Bey den Ordnungen der vierzehnten Classe hat Linne auf die Beschaffenheit der Frucht und zwar darauf, ob die Saamen frey oder in einer Fruchthülle eingeschlossen sind, Rücksicht genommen und hiernach zwey Ordnungen, die erste mit nackten Saamen (Gymnospermia), die zweyte mit bedeckten Saamen (Angiospermia), aufgestellt.

Die Ordnungen der funfzehnten Classe sind nun zwar ebenfalls nach der Frucht bestimmt, nur mit dem Unterschiede, daß hier keine freye Saamen, sondern blos Schoten sind. Linne hat zwey Ordnungen angenommen und die erste, wohin er die Pflanzen mit

breiten Schötgen und deutlichen Griffeln zählt, Siliculosa, die zweyte aber, wohin die Pflanzen mit langen Schoten ohne Griffel gehören, Siliquosa benannt.

In der sechszehnten, siebzehnten, achtzehnten, zwanzigsten, einundzwanzigsten und zweyundzwanzigsten Classe bestimmt die Zahl der unter sich oder mit dem Stempel verwachsenen Staubfäden die Ordnungen, und es müssen daher, um die Ordnung aufzufinden, wieder die Staubfäden gezählt werden.

In Hinsicht der Ordnungen der neunzehnten Classe ist aber folgendes zur Erläuterung beyzubringen nöthig. Die neunzehnte Classe enthält blos zusammengesetzte Blumen, einige wenige ausgenommen. Linne nennt diese zusammengesetzten Blumen Polygamia, als Gegensatz der Monogamia, und setzt dieses Wort vor jeder Ordnung, in welcher zusammengesetzte Blumen enthalten sind; bezeichnet aber jede Ordnung nach der verschiedenen Beschaffenheit der zusammengesetzten Blumen durch die Beywörter aequalis, superflua, frustranea, necessaria und segregata.

Von den Ordnungen der ein- und zweyundzwanzigsten Classe ist noch folgendes zu bemerken. Diese Classen sind zwar nach der Zahl der Staubfäden in Ordnungen abgetheilt. Man muß aber bey diesen noch außerdem darauf sehen, ob die entweder auf einer oder auf zwey Pflanzen von einander abgesondert stehenden männlichen und weiblichen Blüthetheile nicht unter sich verwachsen sind. Es ist dies bey den letzten drey Ordnungen dieser Classen der Fall. Die neunte Ordnung der einundzwanzigsten und die zwölfte Ordnung der zweyundzwanzigsten Classe enthält Gewächse mit verwachsenen Trägern; die zehnte Ordnung der einundzwanzigsten und die dreyzehnte Ordnung der zweyundzwanzigsten Classe enthält Gewächse mit verwachsenen Staubbeuteln; die letzte Ordnung beyder Classen aber solche Gewächse, in deren männlichen Blumen sich eine griffelähnliche Verlängerung zeigt, auf der die Staubgefäße befestigt und mit der sie gewisser Maaßen verwachsen sind, und die Linne für eine unvollkommene Anlage des Stempels hält. Er hat hiernach die drey letzten Ordnungen der ein- und zweyundzwanzigsten Classen: Monadelphia (mit verwachsenen Trägern), Syngenesia (mit verwachsenen Antheren) und Gynandria (mit verwachsenen Staubfäden und Stempeln) benannt. Die dreyundzwanzigste Classe zerfällt in drey Ordnungen: Monoecia, Zwitter und getrennte Geschlechter auf einer Pflanze, Dioecia, Zwitter und getrennte Geschlechter auf zwey Pflanzen, Trioecia, Zwitter und getrennte Geschlechter auf drey Pflanzen. *)

*) Nach neuern Beobachtungen ist das Geschlecht je nach dem Alter bisweilen verschieden. Man bezweifelt daher eine wahre Trioecia.

Die letzte vierundzwanzigste Classe hat folgende vier Ordnungen: Farrenkräuter (Filices), Moose (Musci), Fasergewächse (Algae), Schwämme (Fungi). Um dem Leser das Linnesche System vollständig darzustellen und einleuchtend zu machen, erfolgt hier eine tabellarische Uebersicht des ganzen Systems nach allen seinen Classen und Ordnungen. Bey jeder Ordnung sind von den dahin gehörigen Gattungen einige zur Erläuterung nahmhaft gemacht, dabey aber, wo es zulässig war, vorzüglich solche Pflanzen als Beyspiele aufgeführt, die allgemein bekannt sind.

Tabellarische Uebersicht

des Linneschen Systems nach allen seinen Classen und Ordnungen.

Erste Classe Monandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. z. B. Ingber (Amomum).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. z. B. Wanzensaamen (Corispermum).

Zweyte Classe Diandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. z. B. Jasmin (Jasminum), Hartriegel (Ligustrum), Flieder (Syringa), Salbey (Salvia).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Das Ruchgras (Anthoxanthum).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen (die Narbe ist dreyfach borstig, der Griffel fehlt) Trigynia. Der Pfeffer (Piper).

Dritte Classe Triandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. z. B. Baldrian (Valeriana), Tamarinde (Tamarindus), Seidelbast (Cneorum).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. z. B. Zucker (Saccharum), Fuchsschwanz (Alopecarus), Trespe (Bromus), Hafer (Avena), Roggen (Secale), Gerste (Hordeum), Weitzen (Triticum).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. z. B. Dreyling (Triplaris), Nägelkraut (Polycarpon).

Vierte Classe Tetrandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Färberwurz (Crucianella), Röthe (Rubia), Wegerich (Plantago).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Z. B. Saite (Cuslata), Lappenblume (Hypecorum), Zauberstrauch (Hamamelis).

Dritte Ordnung mit vier Staubwegen Tetragynia. Z. B. Hülst (Ilex), Vierling (Sagina).

Fünfte Classe Pentandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Schlüsselblume (Primula veris), Gauchheil (Anagallis), Schlangenwurz (Ophiorhiza), Winde (Convolvulus), Kaffe (Coffea), Lonicere (Lonicera) (Caprifolium Tournef).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Z. B. Rüster (Ulmus), Schierling (Conium), Kümmel (Cuminum), Kerbel (Scandix), Pastenach (Pastinaca).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. Z. B. Hollunder (Sambucus), Porst (Tamarix), Sumach (Rhus).

Vierte Ordnung mit vier Staubwegen Tetragynia. Leberblume (Parnassia), Faltenblume (Evolvulus).

Fünfte Ordnung mit fünf Staubwegen Pentagynia. Z. B. Flachs (Linum).

Sechste Ordnung mit vielen Staubwegen Polygynia. Mäuseschwanz (Myosorus).

Sechste Classe Hexandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Narzisse (Narcissus), Amarylle (Amaryllis), Lauch (Allium), Lilie (Lilium), Tulpe (Tulipa), Spargel (Asparagus), Tuberose (Polyanthes), Hyacinthe (Hyacinthus), Kalmus (Acorus), Aloe (Aloe).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Reis (Oryza).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. Z. B. Ampfer (Rumex), Dreyblatt (Trilium), Zeitlose (Colchicum).

Vierte Ordnung mit vier Staubwegen Tetragynia. Petivere (Petiveria).

Fünfte Ordnung mit vielen Staubwegen Polygynia. Froschlöffel (Alisma).

Siebente Classe Heptandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Roßkastanie (Aesculus).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Randknoten (Limeum).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. Eyderenschwanz (Saururus).

Vierte Ordnung mit sieben Staubwegen Heptagynia. Siebner (Septas).

Achte Classe Octandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Preuselbeere (Vaccinium), Heide, Heidekraut (Erica).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Z. B. Schmiedelie (Schmidelia), Galenie (Galenia).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. Z. B. Bellen (Coccoloba), Seifenbeere (Sapindus).

Vierte Ordnung mit vier Staubwegen Tetragynia. Einbeer (Paris).

Neunte Classe Enneandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Lorbeer (Laurus).

Zweyte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. Rhabarber (Rheum).

Dritte Ordnung mit sechs Staubwegen Hexagynia. Wasserlisch (Butomus).

Zehnte Classe Decandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Stinkbaum (Anagyris), Cassie (Cassia), Raute (Ruta), Kiehnpost, sonst auch Porsch genannt (Ledum), Wintergrün (Pyrola), Storax (Styrax).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Z. B. Nelke (Dianthus).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. Z. B. Sandkraut (Arenaria).

Vierte Ordnung mit fünf Staubwegen Pentagynia. Z. B. Hornkraut (Cerastium).

Fünfte Ordnung mit zehn Staubwegen Decagynia. Z. B. Kermesbeere (Phytolacca).

Eilfte Classe Dodecandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Portulak (Portulaca).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Z. B. Sonnenfrucht (Heliocarpus).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. Z. B. Wau oder Reseda (Reseda).

Vierte Ordnung mit fünf Staubwegen Pentagynia. Borstenblume (Glinus).

Fünfte Ordnung mit zwölf Staubwegen Dodecagynia. Dutzblume (Sempervivum).

Zwölfte Classe Icosandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Myrte (Myrthus), Granate (Punica), Mandel (Amygdalus), Pflaume (Prunus).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Hagedorn (Crataegus).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia. Z. B. Speierling (Sorbus).

Vierte Ordnung mit fünf Staubwegen Pentagynia. Z. B. Mespel (Mespilus), Birn (Pyrus), Spierstaude (Spiraea).

Fünfte Ordnung mit vielen Staubwegen Polygynia. Z. B. Rose (Rosa), Brombeere (Rubas), Erdbeere (Fragaria).

Dreyzehnte Classe Polyandria.

Erste Ordnung mit einem Staubwege Monogynia. Z. B. Mohn (Papaver), Linde (Tilia).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubwegen Digynia. Z. B. Päonie (Paeonia).

Dritte Ordnung mit drey Staubwegen Trigynia). Z. B. Rittersporn (Delphinium).

Vierte Ordnung mit vier Staubwegen Tetragynia. Vierhorn (Tetracera).

Fünfte Ordnung mit fünf Staubwegen Pentagynia. Z. B. Ackeley (Aquilegia).

Sechste Ordnung mit sechs Staubwegen Hexagynia. Krebsscheere (Stratiotes).

Siebente Ordnung mit vielen Staubwegen Polygynia. Z. B. Windblume (Anemone), Hahnenfuß (Ranunculus), Nieswurz (Helleborus).

Vierzehnte Classe Didynamia.

Erste Ordnung mit nackten Saamen Gymnospermia. Z. B. Ysop (Hyssopus), Lavendel (Lavandula), Münze (Mentha), Melisse (Melissa).

Zweyte Ordnung mit bedeckten Saamen Angiospermia. Z. B. Löwenmaul (Antirrhinum), Fingerhuth (Digitalis), Volkamerie (Volcameria), Bärenklau (Acanthus).

Funfzehnte Classe Tetradynamia.

Erste Ordnung mit breiten Schötgen und deutlichem Griffel Siliculosa. Z. B. Kresse (Lepidium), Löffelkraut (Cochlearia).

Zweyte Ordnung mit langen Schoten ohne Griffel Siliquosa. Z. B. Hederich (Erysimum), Kohl (Brassica), Senf (Sinapis), Rettig (Raphanus), Waid (Isatis).

Sechzehnte Classe Monadelphia.

Erste Ordnung mit fünf Staubfäden Pentandria. Z. B. Waltherie (Waltheria).

Zweyte Ordnung mit neun Staubfäden Enneandria. Browne (Brownaea).

Dritte Ordnung mit zehn Staubfäden Decandria. Z. B. Storchschnabel (Geranium).

Vierte Ordnung mit eilf bis neunzehn Staubfäden Dodecandria. Fünftrager (Pentapetes).

Fünfte Ordnung mit vielen Staubfäden Polyandria. Z. B. Baumwolle (Gossypium).

Siebzehnte Classe Diadelphia.

Erste Ordnung mit fünf Staubfäden Pentandria. Monniere (Monnieria).

Zweyte Ordnung mit sechs Staubfäden Hexandria. Z. B. Erdrauch (Fumaria).

Dritte Ordnung mit acht Staubfäden Octandria. Z. B. Beilstrauch (Securidaca).

Vierte Ordnung mit zehn Staubfäden Decandria. Z. B. Ginster (Genista), Ebenholz (Ebenus), Bohne (Phaseolus), Erbse (Pisum), Wicke (Vicia), Linse (Ervum).

Achtzehnte Classe Polyadelphia.

Erste Ordnung mit fünf Staubfäden Pentandria. Cacao (Theobroma).

Zweyte Ordnung mit zwölf Staubfäden Dodecandria. Monsone (Monsonia).

Dritte Ordnung mit vielen im Kelch eingefügten Staubfäden Icosandria. Citrone (Citrus).

Vierte Ordnung mit vielen im Blumenboden eingefügten Staubfäden Polyandria. Z. B. Hartheil (Ascyrum).

Neunzehnte Classe Syngenesia.

Erste Ordnung mit lauter Zwitterblumen Polygamia aequalis. Z. B. Bocksbart (Tragopogon), Lattich (Lactuca), Wegwart (Cichorium), Klette (Arctium), Distel (Carduus), Artischocke (Cynara).

Zweyte Ordnung mit fruchtbaren Zwittern und fruchtbaren weiblichen Blumen Polygamia superflua. Z. B. Wermuth (Artemisia s. Absinthium), Camomille (Anthemis).

Dritte Ordnung mit fruchtbaren Zwittern und geschlechtlosen Blumen Polygamia frustranea. Z. B. Sonnenblume (Helianthus).

Vierte Ordnung mit unfruchtbaren Zwittern und fruchtbaren weiblichen Blumen Polygamia necessaria. Z. B. Geißfuß (Melampodium), Spelzerich (Chrysogonum), Ringelblume (Calendula).

Fünfte Ordnung mit besondern und gemeinschaftlichen Kelchen Polygamia segregata. Z. B. Elephantenfuß (Elephantopus).

Sechste Ordnung mit einfachen Blumen Monogamya. Z. B. Veilchen (Viola).

Zwanzigste Classe Gynandria.

Erste Ordnung mit zwey Staubfäden Diandria. Z. B. Orchis (Orchis), Vanille (Epidendrum), Stendelwurz (Serapias).

Zweyte Ordnung mit drey Staubfäden Triandria. Z. B. Salamanderbaum (Stillago), Sparrast (Salacia).

Dritte Ordnung mit vier Staubfäden Tetrandria. Kannenkraut (Nepenthes).

Vierte Ordnung mit fünf Staubfäden Pentandria. Z. B. Passionsblume (Passiflora).

Fünfte Ordnung mit sechs Staubfäden Hexandria. Z. B. Osterluzey (Aristolochia).

Sechste Ordnung mit zehn Staubfäden Decandria. Z. B. Schraubenbaum (Helicteres).

Siebente Ordnung mit eilf bis neunzehn Staubfäden Dodecandria. Hypocist (Cytinus).

Achte Ordnung mit vielen Staubfäden Polyandria. Z. B. Drachenwurz (Calla).

Einundzwanzigste Classe Monoecia.

Erste Ordnung mit einem Staubfaden Monandria. Z. B. Hornsaamen (Ceratocarpus), Hundsruthe (Cynomorium).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubfäden Diandria. Z. B. Angurie (Anguria).

Dritte Ordnung mit drey Staubfäden Triandria. Z. B. Segge (Carex).

Vierte Ordnung mit vier Staubfäden Tetrandria. Z. B. Birke (Betula), Nessel (Urtica), Maulbeere (Bromus).

Fünfte Ordnung mit fünf Staubfäden Pentandria. Z. B. Striegel (Nephelium).

Sechste Ordnung mit sechs Staubfäden Hexandria. Z. B. Nervengras (Pharus).

Siebente Ordnung mit sieben Staubfäden Heptandria. Guettarde (Guettarda).

Achte Ordnung mit mehr als sieben Staubfäden Polyandria. Z. B. Eiche (Quercus), Wallnuß (Juglans), Buche (Fagus), Hainbuche — Hornbaum (Carpinus), Haselstaude (Corylus).

Neunte Ordnung mit verwachsenen Trägern Monadelphia. Z. B. Fichte (Pinus), Cypresse (Cypressa).

Zehnte Ordnung mit verwachsenen Staubbeuteln Syngenesia. Z. B. Kürbis (Cucurbita), Gurke (Cucumis).

Eilfte Ordnung mit verwachsenen Trägern und Stempeln Gynandria. Spaltblume (Andrachne).

Zweyundzwanzigste Classe Dioecia.

Erste Ordnung mit einem Staubfaden Monandria. Najade (Najas).

Zweyte Ordnung mit zwey Staubfäden Diandria. Z. B. Weide (Salix).

Dritte Ordnung mit drey Staubfäden Triandria. Z. B. Steinbeere (Osyris), Katzenschwanz (Caturus).

Vierte Ordnung mit vier Staubfäden Tetrandria. Z. B. Mistel (Viscum), Sanddorn (Hippophae), Gagel (Myrica).

Fünfte Ordnung mit fünf Staubfäden Pentandria. Z. B. Spinat (Spinacia), Hanf (Cannabis), Hopfen (Humulus).

Sechste Ordnung mit sechs Staubfäden Hexandria. Z. B. Schmeerwurz (Tamus).

Siebente Ordnung mit acht Staubfäden Octandria. Z. B. Pappel (Populus).

Achte Ordnung mit neun Staubfäden Enneandria. Z. B. Bingelkraut (Mercurialis).

Neunte Ordnung mit zehn Staubfäden Decandria. Z. B. Gerberstrauch (Coriaria).

Zehnte Ordnung mit eilf bis neunzehn Staubfäden Dodecandria. Z. B. Mondsaamen (Menispermum).

Eilfte Ordnung mit vielen Staubfäden Polyandria. Z. B. Wanzenkraut (Cimicifuga).

Zwölfte Ordnung mit verwachsenen Trägern Monadelphia. Z. B. Wacholder (Juniperus), Eibenbaum (Taxus).

Dreyzehnte Ordnung mit verwachsenen Staubbeuteln Syngenesia. Hockenblatt (Ruscus).

Vierzehnte Ordnung mit verwachsenen Staubfäden und Stempeln Gynandria. Clutie (Clutia).

Dreyundzwanzigste Classe Polygamia.

Erste Ordnung Zwitter und getrennte Geschlechter auf einer Pflanze Monoecia. Z. B. Sinnpflanze (Mimosa).

Zweyte Ordnung Zwitter und getrennte Geschlechter auf zwey Pflanzen Dioecia. Z. B. Esche (Fraxinus).

Dritte Ordnung Zwitter und getrennte Geschlechter auf drey Pflanzen Trioecia. Z. B. Feige (Ficus).

Vierundzwanzigste Classe Cryptogamia.

Erste Ordnung Farrenkräuter Filices.

Zweyte Ordnung Moose Musci.

Dritte Ordnung Fasergwächse Algae. *)

Vierte Ordnung Schwämme Fungi.

*) Es gehören hierher auch die früher als Beyspiel der natürlichen Familien aufgeführten Flechten (Lichenes). Diejenigen, welche die Gewächse in natürliche Familien eintheilen, belegen die ganze zweyte Familie mit dem Hauptnahmen Flechten.

Wenn der Leser die vorstehende tabellarische Uebersicht mit einiger Aufmerksamkeit durchgeht, so wird er mit Zuhülfenehmung der über das Linnesche System gegebenen Erläuterungen gar bald dahin gelangen, bey jeder ihm vorkommenden Pflanze die Classe und Ordnung aufzufinden, wohin sie gehört. Der Anfänger wird aber auch sehr gut thun, wenn er zu den ersten Versuchen solche Pflanzen wählt, bey denen Staubfäden und Stempel in einer Blume vereinigt sind und bey denen außerdem sowohl die erstern als letztern freystehen, nicht verwachsen und mithin leicht zu zählen sind. Es ist dies z. B. so wie bey allen zu den ersten eilf Classen gehörigen Pflanzen, so vorzüglich bey der allgemein bekannten Tulpe der Fall. Man wird in dieser sehr deutlich sechs freystehende Staubfäden und einen Griffel gewahr. Die Anzahl der Staubfäden zeigt an, daß sie zur sechsten Classe Hexandria, der eine Griffel aber, daß sie zu der ersten Ordnung dieser Classe, Monogynia, gehört. Daß die ersten eilf Classen, so wie die dahin gehörigen Ordnungen leicht aufzufinden sind, habe ich bereits in den, über das Linnesche System früher beygebrachten Erläuterungen erwähnt. Beym Aufsuchen der nachfolgenden Classen und Ordnungen wird der Anfänger nun freylich hin und wieder auf manche Schwierigkeit stoßen, die er aber, wenn er Fleiß und Mühe anwendet, gewiß zu überwinden hoffen darf. Das Linnesche System hat übrigens, seiner Berühmtheit ungeachtet, noch manche Tadler gefunden. So macht man dem Linne z. B. den Vorwurf, daß er dadurch, daß er bey Anordnung seiner Classen vorzüglich die Zahl, die verschiedene Länge und mannichfaltige Verwachsungen der Staubfäden zum Grunde legte, hin und wieder natürlich verwandte Gattungen und Familien von einander getrennt und völlig fremdartige wieder zusammengestellt hat. Der Rosmarin und die Salbey z. B. gehören eigentlich ihrem ganzen Bau und der zweylippigen Blumenkrone nach, mit dem Lavendel und der Münze in eine Classe. Da aber die beyden erstern zwey, und die beyden letztern vier Staubfäden (2 lange, 2 kurze) haben, so hat Linne sie trennen und die beyden erstern in die zweyte, die beyden letztern aber in die vierzehnte Classe verweisen müssen. So sind aber auch hinwiederum der einmal als Eintheilungsgrund angenommenen Verhältnisse wegen, manche ganz fremdartige Gewächse in eine Classe zusammengestellt. So stehen z. B. in der zweyten Classe Jasmin und Pfeffer, in der neunten der Lorbeerbaum und der Rhabarber, in der vierten Ordnung der einundzwanzigsten Classe aber Birke, Nessel und Maulbeerbaum zusammen. Obwohl nun die dem Linneschen System zum Vorwurf gemachten Mängel nicht ganz abgeleugnet werden können, so hat es doch vor allen andern, bis jetzt zum Vorschein gekommenen Systemen, den großen unverkennbaren Vorzug, daß die seiner Einthei-

lung

lung zum Grunde gelegten Unterscheidungsmerkmale fest und unabänderlich *) sind, und daß selbst unter neu entdeckten Pflanzen auch nicht eine vorkommen kann, die sich nicht in eine oder die andere der von Linne bestimmten Classen und Ordnungen bringen ließe. Den andern auf minder festen und beständigen Merkmalen gegründeten Systemen kann man dies nun nicht nachrühmen, hier vielmehr gar leicht der Fall eintreten, daß durch eine neue entdeckte Pflanze auch eine neue Classe oder Ordnung gemacht werden muß.

Einige neuere Botaniker und unter diesen auch Wildenow haben übrigens mit dem Linneschen System manche mehr oder weniger wichtige Verbesserung vorgenommen, worüber man das nähere in Wildenow's Grundriß der Kräuterkunde S. 207 nachlesen kann.

*) Die Anzahl der Staubfäden und Griffel ist indessen nicht in allen Exemplaren einer Pflanze immer dieselbe, zuweilen weichen auch die ersten Blumen hierin von den nachfolgenden ab.

Dritter Abschnitt.

Anatomie und Physiologie.

Erste Unterabtheilung.

Von dem organischen Bau der Pflanzen und den Functionen ihrer Organe im Allgemeinen.

Man kann den organischen Bau der Pflanzen und vorzüglich den der holzartigen Gewächse zum Theil schon mit freyem Auge entdecken, genauer und vollständiger aber wohl allerdings nur mit Hülfe der Vergrößerungsgläser, deren sich denn auch die Pflanzenforscher bey ihren Untersuchungen bedient haben. Mit welchem Fleiße und Genauigkeit indessen die zeither angestellten mikroskopischen Zergliederungen der Pflanzen vorgenommen worden sind, so lassen sie doch noch manches im Dunkeln. Die feinsten zartesten Theile der Pflanzen enthüllen sich selbst dem mit den besten Werkzeugen bewaffneten Forscherauge nicht ganz. Es werden vielleicht noch Jahre hingehen, ehe man den Bau jener zarten Theile, ihre Verhältnisse gegen einander und ihre Verrichtungen mit Sicherheit zu erklären im Stande seyn wird.

Die letzten zehn Jahre haben indessen, wie Hr. Kurt Sprengel im dritten Kapitel seiner bereits erwähnten schätzbaren Schrift vom Bau und der Natur der Gewächse S. 65 sagt, „schon viele Gegenstände erhellt, die vorhin in finsterer Nacht begraben lagen, „oder die nur in der täuschenden Dämmerung der Hypothese erblickt worden sind.“

Erster Artikel.

Von dem Zellgewebe.

Der Hauptzweck der mikroskopischen Zergliederung war von jeher darauf gerichtet, die Urformen kennen zu lernen, auf die sich der gesammte innere Bau der Gewächse zu-

rückbringen läßt. Man glaubte vormals, daß das erste, woraus sich alle Theile eines Gewächses bilden, nichts anders als eine einfache untheilbare Faser sey. Diese Meynung wurde indessen schon durch den fleißigen Naturforscher Du Hamel widerlegt. Schon er hatte mit Hülfe der Vergrößerungsgläser entdeckt, daß selbst die zarteste Pflanzenfaser keinesweges so einfach sey, als man sich vorstellte, sondern daß solche in mehrere Theile zerlegt werden könnte. Leeuwenhoek wollte sogar behaupten, daß der feinste sichtbare Flachsfaden aus 20,000 andern bestehe. So übertrieben nun diese Behauptung auch ist, so läßt sich doch so viel mit Gewißheit annehmen, daß die zarteste Faser des Flachses, die wir mit bloßen Augen sehen können, noch aus 30 — 40 andern besteht, welches nun allerdings erstaunenswerth genug ist. Es ist nun durch die neuern mikroskopischen Beobachtungen und Zergliederungen mit ziemlicher Sicherheit ausgemittelt worden, daß das erste, woraus sich alle Theile eines Gewächses und selbst die Pflanzenfaser, bilden, aus einer Substanz besteht, welcher man den Nahmen Zellgewebe beygelegt hat. *) Dieses Gewebe besteht nun aus Zellen oder Höhlen, die in den verschiedenen Theilen der Pflanze, eine verschiedene Gestalt annehmen. An einigen Stellen, wie in dem Anfangs weichen Marke der Bäume und in den Blättern saftreicher Pflanzen, ist das Zellgewebe locker und heißt dann besonders Parenchym, wenn die Grundflächen der Zellen mit den Seitenflächen einen rechten Winkel bilden. In der grünen Rinde der Bäume, wo man es schon mit freyem Auge entdeckt, ist es gedrängt, in dem Baste bildet es gestreckte Röhren, von denen weiter unten noch besonders die Rede seyn wird. Es würde zu weit führen, hier alle die verschiedenen Formen dieses durch alle Theile der Pflanzen verbreiteten Gewebes — sie entstehen und bestehen, mit Ausnahme einiger Cryptogamen, alle aus Zellgewebe **) — ausführlich beschreiben zu wollen. ***) — Hier nur noch ein Paar Worte über die Entstehung des Zellgewebes selbst, und die Art und Weise, wie aus diesem hinwiederum die Gewächse gebildet werden. Ich entlehne das, was ich hierüber sagen werde, wie die zur bessern Versinnlichung dienenden Zeichnungen, aus einer frühern Schrift des schon erwähnten Hrn. Kurt

*) Viele Cryptogamen bestehen indessen aus einer körnigen Substanz ohne Zellgewebe.

**) Wenn man das allerfesteste Eichenholz im frischen Zustande in feine durchsichtige Stückchen spaltet und diese unter das Mikroskop bringt, so wird man durchweg ein Zellgewebe von gestreckten Kanälen gewahr.

***) Eine sehr ausführliche interessante Beschreibung des Zellgewebes findet man im dritten Kapitel der bereits angeführten Schrift des Hrn. Kurt Sprengel vom Bau und der Natur der Gewächse.

Sprengel, aus seiner im Jahr 1802 erschienenen Anleitung zur Kenntniß der Gewächse, wo dieser Gegenstand äußerst faßlich und anschaulich vorgetragen ist. Wenn man, wie er in der ersten Sammlung dieser in Briefen abgefaßten Schrift S. 89 anführt, eine Bohne betrachtet ehe sie keimt, so bemerkt man in dem mehlichten Theile derselben kein eigentliches Gebilde, keinen regelmäßigen Bau: ein Korn liegt am andern; die Trockenheit der zusammengehäuften Theile verhindert die Unterscheidung. *) Jetzt aber keimt die Bohne, die beyden Lappen (s. die beygefügte Kupfertafel Fig. I.), zwischen welchen das künftige Pflänzchen (s. Fig. I. a. b) eingeschlossen ist, schwellen an. Nimmt man nun einen sehr feinen, fast durchsichtigen Schnitt von jenen Lappen weg, so wird man einen Haufen Blasen mit untermischten Feuchtigkeiten (Fig. I. c) gewahr werden, die die Anfangsgründe des zelligen Baues genannt werden können. Je mehr die Pflanze treibt, desto regelmäßiger und zusammenhängender wird das Gewebe.

Da das Zellgewebe, wie man weiter unten sehen wird, zum Theil mit dazu bestimmt ist, die Pflanzensäfte aufzunehmen und nach allen Seiten und zu allen Theilen des Gewächses zu leiten und zu verbreiten, man aber bis jetzt noch keine sichtbaren Uebergänge weder von Außen in das Zellgewebe, noch von einer Zelle in die andere hat wahrnehmen können, so sind die Meynungen über die Art und Weise, wie die Säfte von einer Zelle in die andere gelangen, so wie über die Beschaffenheit der Zellenwände, sehr getheilt. Einige nehmen Zwischengänge, Intercellulargänge, andere runde Oeffnungen von erstaunlicher Kleinheit, andere siebförmig durchbohrte Wände u. s. w. an. Hr. Kurt Sprengel hat in seiner schon oft erwähnten Schrift vom Bau der Gewächse, alle die hierüber obwaltenden verschiedenen Meynungen ausführlich beleuchtet. Er scheint der Meynung zu seyn, daß das organische Durchschwitzen, wie er es nennt, der einzige Weg ist, auf welchem die Säfte von einer Zelle in die andere übergehen und eine Gemeinschaft der Zellen eröffnet wird.

Zweyter Artikel.

Von den Pflanzengefäßen.

Die Pflanzenforscher weichen in den Benennungen und Eintheilungen der Pflanzengefäße zum Theil von einander ab. Einige, wie z. B. Borkhausen in seiner Forstbo=

*) Diese Behauptung, daß nehmlich in der Bohne vor dem Keimen kein regelmäßiger Bau zu entdecken sey, hat Hr. Kurt Sprengel indessen in seiner neuern Schrift vom Bau der Gewächse S. 71 zurückgenommen.

tanik, theilen die Pflanzengefäße in Fasergefäße, Spiralgefäße und in Markgefäße (in die Queere laufende Schläuche) ein. Andere unterscheiden bey den Pflanzengefäßen die einfachen, die spiralförmig gewundenen oder Spiralgefäße, sonst auch Schraubengänge genannt, und die mit den letztern verwandten Treppengänge, getüpfelte Röhren und Ringgefäße ein. Nach Hrn. Kurt Sprengel bestehn die erstern, nehmlich die einfachen oder wie er sie nennt, die gestreckten Röhren, in gestreckten Zellen, *) die den Bast ausmachen und die er deshalb auch Baströhrchen nennt. Es sind dies, wie er sie beschreibt, feine Röhrchen, die zum Theil parallel laufen, zum Theil auseinander weichen und dann sich an einander legen und in deren Zwischenräumen sich gedrängtes Zellgewebe befindet. Ursprünglich gehen sie der Bildung der Spiralgefäße oder Schraubengänge in der keimenden Pflanze voraus, in der Folge aber umgeben und begleiten sie die letztern, nehmlich die Spiralgefäße, überall. Sie sind als das einzige Organ anzusehen, welches sowohl beym Keimen der Pflanzen als in der Folge, die Säfte nach unten und oben treibt, wovon weiter unten bey Beschreibung des Bastes und der Bewegung der Säfte ausführlicher die Rede seyn wird. Wenn man diese einfachen Röhren genauer beobachtet, so erscheinen sie, wie Hr. Kurt Sprengel im dritten Kapitel seiner oft angeführten Schrift S. 81 bemerkt, als Kanäle, deren Scheidewände oft nicht deutlich sind, die aber gewöhnlich mit einander zusammen münden und einen äußerst kleinen Durchmesser haben. Je schneller der Trieb der Säfte aufwärts geht, desto eher verliert sich die Spur von Scheidewänden, dagegen in andern Stellen diese ganz deutlich vorhanden sind.

Die Schraubengänge oder Spiralgefäße sind eigentlich schraubenförmig gewundene Fasern, die durch ihre Windungen die Wand eines Kanals bilden. Sie sind nach Hrn. Kurt Sprengel als die zweyte Urform des innern Baues anzusehen, an welchen sich die Natur bey den mehresten Pflanzen gebunden hat. Bey fast allen Dikotyledonen, Pflanzen die mit zwey Saamenlappen aufgehen, findet man sie in kreisförmigen Bündeln. In den ganz jungen Pflanzen sind jedoch die Ringe nicht völlig geschlossen und in einigen schnell wachsenden, bald verblühenden einjährigen Dikotyledonen gelangen sie nie zur völligen Ausbildung. Unter den Monokotyledonen (Pflanzen die mit einem Saamen-

*) Herr Linck ist in seinen kritischen Bemerkungen und Zusätzen zu Kurt Sprengels Werk vom Bau der Gewächse, der Meynung, daß man die gestreckten Röhren (die Fasergefäße) mit den ältesten Beobachtern Grew und Malphipi, von dem Zellgewebe ganz sondern und als eigene Gefäße aufführen müsse, die sich vielleicht aus dem erstern, dem Zellgewebe, durch Trennung der Scheidewände bilden, aber einmal gebildet von demselben sehr verschieden sind.

lappen hervorkommen) kennt man bis jetzt den einzigen Spargel als abweichend in der Stellung der Spiralgefäße. Die mit Spiralgefäßen versehenen Pflanzen haben sie, mit Ausnahme des Markes, der Wurzel und Wurzelfaser, gewöhnlich in allen Theilen und es scheinen selbst alle Nerven in den Blättern und das ganze Fasernetz derselben Fortsetzungen der Schraubengänge zu seyn, welches auch von den Staubfäden und Griffeln gilt, wo sie aber wegen ihrer außerordentlichen Feinheit kaum mehr in die Sinne fallen. Im Holze, wo die Gefäße bereits verhärtet sind, lassen sie sich nur mit Mühe entdecken. Um sie hier zu finden, muß man die jüngsten Triebe untersuchen. In dem Fig. 2 abgebildeten Durchschnitt eines Eichenzweiges sieht man sie bey a, wo das junge Holz an die grüne Rinde c grenzt, dagegen sie tiefer hinein bey b schon ihre Gestalt verändert haben und zu Treppengängen geworden sind. In der keimenden Pflanze sind sie Anfangs nicht zugegen, „denn das Würzelchen" (ich entlehne dies wörtlich aus Hrn. Kurt Sprengels Schrift vom Bau der Gewächse) „welches sich aus dem Saamenkorn abwärts senkt, enthält ursprüng„lich blos gestreckte Kanäle (einfache Fasergewächse) und Saftröhren. Sobald sich „der Wulst bildet, aus welchem nach oben die Pflanze zur Entwicklung kommt, während „sich nach unten die Wurzel weiter ausbildet, so verbreiten sich aus dem gedrängten Zellge„wände dieses Wulstes auf- und abwärts die ersten Schraubengänge u. s. w."

Ueber den Bau der Schraubengänge herrscht unter den Schriftstellern eine verschiedene Meynnung. Man hat nehmlich die Frage aufgeworfen, ob die gewundenen Fasern selbst hohl sind und Gefäße bilden, ob der Kanal, um den sie sich winden, ringsherum verschlossen ist, und ob die Säfte in den Fasern oder in dem durch diese gebildeten Kanal aufsteigen? *) Nach den neuesten Beobachtungen scheinen die gewundenen Fasern selbst nicht hohl zu seyn, dies aber auch zum Theil schon daraus hervorzugehen, daß ihr Durchmesser zu klein ist, als daß sich Säfte darin bewegen könnten. Daß aber der Kanal, den die gewundenen Fasern bilden, keinesweges verschlossen, sondern von allen Seiten zu gangbar ist, davon hat man sich, durch Hülfe der Vergrößerungsgläser, ebenfalls überzeugt. Fig. 3 ist die Darstellung eines Spiralgefäßes aus einer Kürbis-Ranke, wie es sich durch die stärkste Vergrößerung zeigt.

Die sogenannten Treppengänge scheinen verwachsene, veraltete Schraubengänge zu seyn, daher man sie auch vorzugsweise im ausgebildeten Holze, die Spiralgefäße dagegen am häufigsten im jungen Holze antrifft. Es geht dies sehr deutlich aus Fig. 4 her-

*) Man hat, um dies zu erfahren, die gewundenen Fasern durch Einspritzen zu färben versucht. Es haben aber diese Versuche nicht recht gelingen wollen.

vor, wo die Spiralgefäße sich schon in Treppengänge verändert haben. Sie unterscheiden sich von den Schraubengängen dadurch, daß sie Kanäle mit Queeröffnungen bilden. Die Ringgefäße, welche Hr. Kurt Sprengel zuerst beobachtet zu haben glaubt, sind nach seiner Beschreibung einzelne Ringe, die in schnell aufschießenden Pflanzen, besonders in Gräsern und kürbisartigen Gewächsen, im Fortgange der Schraubengänge erscheinen. Sie entstehen nach der Erklärung, die Hr. Linck von dieser Form giebt, dadurch, daß beym schnellen Wachsthum der anliegenden Theile die Windungen der Spiralgefäße von einander gerissen werden und einzeln stehen bleiben. Die getüpfelten Röhren sind nach Hrn. Kurt Sprengel als Uebergänge der Treppengänge oder der mit Queerspalten versehenen Kanäle zu solchen, die blos runde Oeffnungen haben, anzusehen. Fig. 5 ist eine Abbildung des Ueberganges der Treppengänge in Ringgefäße aus der Datura Tatula und Fig. 6 eine Abbildung des Ueberganges der Ringgefäße in punktirte oder getüpfelte Röhren. Derselbe Kanal, der Fig. 5 in dem jüngern Triebe noch Schrauben- und Treppengang war, ist Fig. 6 in dem ältern Triebe schon getüpfelte Röhre.

Ueber die Verrichtungen der Schraubengänge oder Spiralgefäße sind die Meynungen der Pflanzenphysiologen auch noch sehr getheilt. Einige weisen ihnen das Geschäft an, den Pflanzen den Nahrungssaft zuzuführen, dagegen andere und besonders die ersten Entdecker derselben, sie für bloße Luftgefäße halten, welches andere dagegen deshalb bezweifeln, weil sie in keiner deutlichen Verbindung mit der Atmosphäre stehen. Hr. Kurt Sprengel tritt in seiner Schrift vom Bau der Gewächse S. 26 aus Gründen, die hier ausführlich auseinanderzusetzen zu weit führen würde und die man, wie die darüber obwaltenden verschiedenen Meynungen, dort näher nachlesen muß, der Behauptung Oken's bey, welcher die Schraubengänge für diejenigen Organe hält, durch deren Einfluß die Functionen der übrigen Theile von statten gehen. Nach Oken sind also die Schraubengänge für das Pflanzenreich dasselbe, was für das Thierreich die Nerven sind. *) Hr. Linck hat in seinen kritischen Zusätzen zu Kurt Sprengels Werk gegen diese Meynung manche Einwendungen beygebracht, die nachgelesen zu werden verdienen. Auch er scheint die Schraubengänge für bloße Luftkanäle zu halten und vermuthet übrigens, daß ihnen die Spiralform deshalb gegeben wurde, damit sie nicht unter dem Andrange der anliegenden Theile (der sie umgebenden Saftröhren) verdrückt werden.

*) Sie sind nach seinem Ausdrucke das Lichtsystem der Pflanzen.

Dritter Artikel.

Von den Säften der Pflanzen und deren Bewegung.

Man unterscheidet bey den Pflanzensäften den rohen aufsteigenden von den zubereiteten eigenthümlichen Säften. Der erstere enthält Wasserstoff — Sauerstoff — Kohlenstoff und Stickstoff, unter welchen die drey erstern in einiger Verbindung vorherrschen. Er stimmt in den mehresten, besonders den holzartigen Gewächsen darin überein, daß er wasserhell und klar, von süßlichem Geschmack und an der offenen Luft zur Gährung genigt ist. Die zubereiteten eigenthümlichen Säfte, die man bey Verletzung oder beym Zerschneiden einer Pflanze aus derselben fließen sieht, sind verschiedener Art. In einigen Pflanzen, wie z. B. in der Kiefer und Rothtanne, sind sie harzig, im Pfirsichbaum gumminös, in einigen von schleimichter Beschaffenheit, in andern sind es Säuren u. s. w.

Die Pflanzen ziehen die einfachen Stoffe des rohen Pflanzensaftes und zwar vorzüglich Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff (oder kohlensaures Wasser, wie man diese drey mit einander verbundenen Stoffe sonst auch nennt), theils durch die Wurzel aus der Erde an, theils saugen sie sie durch die Blätter — wie man weiter sehen wird — aus der Atmosphäre ein. Diese drey Stoffe sind als das wesentlichste einzige Nahrungsmittel der Pflanzen anzusehen, vorzüglich aber der Kohlenstoff, der ein Hauptbestandtheil ihrer Mischung ist und den sie bey der Ausdünstung auch behalten, dagegen sie den Sauerstoff frey geben. *)

Aus diesen einfachen Stoffen bereiten sie, vermöge der ihnen beywohnenden Aneignungs- und Verähnlichungskraft, jene eigenthümlichen Säfte.

Auf welche Weise dies geschieht und wie es zugeht, daß die in gleichem Erdreich neben einander wachsenden, unter sich aber verschiedenen, Pflanzen nebst den gemeinschaftlichen Säften, auch ihre so ganz verschiedenen specifischen Säfte, der Sauerampfer seinen sauern, der Lattig seinen kühlenden Saft erhalten, wie es zugeht, daß oft auf demselben Gar-

*) Daher die luftreinigende Kraft der Pflanzen und der auffallende Unterschied zwischen ihnen und den Thieren, welche letztere den aus den Pflanzen abgeschiedenen Sauerstoff (reine Lebensluft) einziehen, der durch Bildung von kohlensauerem Gas den Kohlenstoff des Körpers vermindert. In den Pflanzen ist also Anhäufung des Kohlenstoffs, bey den Thieren, wenigstens bey den meisten, Ausscheidung desselben.

Gartenbeete neben der heilsamen Erdbeere die giftige Belladonna, neben der wohlschmeckenden gesunden Petersilie der giftige Schierling wächst, dies werden wir wohl nie erklären können. In diesem wichtigen Theile der Pflanzenphysiologie, der Se- und Exkretion, ist es noch äußerst dunkel. Es ist dies ein Werk der höchst künstlichen Pflanzenorganisation, für uns ein Geheimniß, das wir nie enthüllen werden.

Ueber die erste Ursache des Aufsteigens, so wie überhaupt der Bewegung der Säfte in den Gewächsen, herrschen unter den Schriftstellern sehr verschiedene, zum Theil widersprechende Meynungen.

Einige betrachten die Pflanzen als ein Säuge- und Druckwerk und erklären die Bewegung der Säfte, so wie die Absonderung derselben, ihr Absetzen an die festen Theile und die Ernährung und den Wachsthum der Pflanzen überhaupt, aus den Grundsätzen der Mechanik und Hydraulik. Andere wollen den Grund jener Erscheinungen in chemischen Veränderungen suchen. Noch andere scheinen sogar ein geistiges Prinzip als Ursache der Bewegungen in Pflanzen anzunehmen. Alle diese Darstellungen sind indessen nichts weniger als genügend. Auch sind diese verschiedenen Theorien in neuern Zeiten bereits hinlänglich widerlegt, und es ist aus Gründen, die hier auseinanderzusetzen zu weit führen würde, *) mit vieler Wahrscheinlichkeit dargethan, daß man in den Pflanzen eine höhere und allgemeinere organische Kraft annehmen müsse, die nicht durch mechanische Ursachen erregt wird, sondern die nach eigenen Gesetzen in den Pflanzen wie in den Thieren wirkt.

Die neuern Pflanzenphysiologen schreiben nehmlich den Pflanzenfasern das Vermögen zu, von äußern Stoffen eben so in Thätigkeit gesetzt zu werden, als man es bey thierischen Fasern bemerkt. Sie belegen dieses Vermögen mit dem Nahmen Erregbarkeit oder Reizbarkeit und halten diese Kraft **) für ganz unterschieden von den materiellen Kräften des Mechanismus und der chemischen Mischung, ohne jedoch diesen letztern allen Einfluß auf die Bewegungen in den Pflanzen absprechen zu wollen. Zu den gewöhnlichen Reizmitteln, die die Pflanzenfaser in Thätigkeit setzen, zählt man Sauerstoff, Licht, Wärme und Elektrizität.

*) Man findet hierüber eine eben so ausführliche als lehrreiche Auseinandersetzung in der oft erwähnten Sprengelschen Schrift vom Bau der Gewächse und zwar im siebenten Kapitel, wo die Erscheinungen des Pflanzenlebens abgehandelt werden.

**) Der Ausdruck Kraft ist indessen blos ein Hülfsmittel um Erscheinungen zu erklären, von denen wir im Grunde keinen deutlichen Begriff haben.

Der Sauerstoff hat nach den neuesten Beobachtungen auf das Keimen und den Wachsthum der Pflanzen einen sehr mächtigen Einfluß. Nach Humboldts Versuchen wird das Keimen der Saamen durch übergesäuerte Kochsalzsäure vorzüglich befördert, nach den von Huber und Senebier angestellten Beobachtungen aber, sowohl Keimen als Wachsthum der Pflanzen durch eine Mischung aus Kohlensäure und Sauerstoffgas unterhalten.

In welchem Grade das Licht die Vegetation befördert und daß die Pflanzen durch einen wahren Lichthunger getrieben, wie Hr. Kurt Sprengel sich ausdrückt, ihre Zweige, Blätter und Blüthen dem Sonnenlicht entgegenstrecken, ist beynahe allgemein bekannt. Das Licht wirkt, wie Hr. Kurt Sprengel sagt, als wahrer Lebensreiz auf die Pflanzen. Es weckt ihre Vegetationskraft, beschleunigt die Zersetzung der Kohlensäure und macht durch Festwerden des Kohlen = und Wasserstoffs, daß die eigenthümlichen Bestandtheile sich entwickeln. Mit dem Einflusse des Lichts, als Reiz auf die Gewächse, hängt eine andere Erscheinung zusammen, nehmlich das periodische Oeffnen und Schließen der Blätter, die unter dem Nahmen des Schlafes der Pflanzen bekannt ist, von der weiter unten ausführlicher die Rede seyn wird.

Der Wärmestoff ist für die ganze organische Welt ein mächtiges Reizmittel und es zeigen sich die physischen Wirkungen der Wärme auch besonders in der Pflanzenwelt. Durch sie wird das Aufsteigen der Säfte befördert, durch sie entwickeln sich aus dem aufsteigenden Safte die eigenthümlichen Pflanzenstoffe, durch Wärme werden die Pflanzen belebt und die erregbaren Fasern in Thätigkeit gesetzt.

Auch die Elektrizität hat auf die Vegetation als Reizmittel einen bedeutenden Einfluß. Wie äußerst zuträglich die Gewitterregen der Vegetation sind, und daß diese die Fruchtbarkeit weit mehr befördern als solche, die nicht mit Gewitter begleitet sind, ist schon aus gemeinen Erfahrungen bekannt. Man wird aber auch überall, wo die Elektrizität sehr beträchtlich ist, wie auf den Alpen z. B. eine vorzüglich üppige Vegetation, und in Ländern, die Vulcane haben und Erdbeben ausgesetzt sind, wie Sicilien, Calabrien z. B. eine ausgezeichnete Fruchtbarkeit wahrnehmen. Der bedeutende Einfluß der Elektrizität auf das Wachsthum der Pflanzen scheint aber auch daraus hervorzugehen, daß die atmosphärische Elektrizität hauptsächlich bey dem die Pflanzen erquickenden Thau zunimmt, daß sie des Morgens, so wie im Frühling, am stärksten ist, und daß Wolken und Dünste als Leiter der Elektrizität anzusehen sind.

Man hat zwar auch mit der künstlichen Elektrizität Versuche an Pflanzen angestellt; es haben diese aber zur Zeit noch kein sicheres Resultat gegeben, so wie denn die Lehre

von der atmosphärischen Elektrizität, die gemeinen Erfahrungen abgerechnet, auch noch wohl sehr im dunkeln ist. Man hat indessen soviel wahrgenommen, daß alle Pflanzen desto bessere Leiter der Elektrizität sind, je saftreicher und jünger sie sind.

Zweyte Unterabtheilung.

Von den einzelnen Theilen der Gewächse und der holzartigen insbesondere.

Man kann die einzelnen Theile der Gewächse, oder die besondern zusammengesetzten Organe derselben, wie einige Pflanzenphysiologen sie nennen, füglich in die zur Ernährung und in die zur Fortpflanzung der Gewächse bestimmten eintheilen. Zu den erstern zählt man den Stamm, Wurzel und Blätter, zu den letztern die Blüthentheile (die Befruchtungswerkzeuge) und die darauf folgende Frucht.

Erster Artikel.

Von dem Stamme der Gewächse.

Der Stamm der Gewächse ist aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt. Es sind dies: die Oberhaut (Epidermis), die Rinde (Cortex), der Bast, sonst auch Safthaut genannt (Liber), der Splint (Alburnum), das Holz (Lignum) und das Mark (Medulla).

a) Von der Oberhaut.

Da die Oberhaut, diese allgemeine Hülle der Gewächse, *) wie du Hamel sie nennt, sich eigentlich an allen Theilen eines Gewächses, am Stamme, an der Wurzel, den Zweigen, den Blättern, selbst an den Blüthentheilen (die Narbe des Stempels ausgenommen) findet, so wird es nöthig seyn zuerst ihre Bildung und Beschaffenheit im Allgemeinen zu beleuchten.

Wenn man die Oberhaut der Gewächse unter das Mikroskop bringt, so entdeckt man an derselben folgendes: Sie ist augenscheinlich ganz vom Zellgewebe gebildet und zeigt ihren zelligen Bau bey jeder nähern Untersuchung. Die mehrentheils durchsichtigen Wände der Zellen lassen an einigen Stellen den innern Gehalt durchschwitzen, ohne besondere Oeffnungen zu haben, auch saugen sie ohne die letztern Feuchtigkeiten ein. An andern Stellen sind

*) Sie bedeckt diese wie die Haut, die die Thiere umgiebt, daher ihr Nahme.

die Wände der Zellen in der Oberhaut dichter, mit faserigem Gewebe unordentlich durchzogen, wie dies z. B. auf der Oberfläche der meisten Blätter der Fall ist. Auf der untern Fläche dagegen und in den mehresten grünen Stellen findet man das Zellgewebe sehr regelmäßig durch Wände geschieden und eigene Organe in demselben, die man Spaltöffnungen nennt, von deren Function gleich weiter unten die Rede seyn wird. Die lockerste und zarteste Oberhaut findet man in der Blüthe und den Befruchtungstheilen, wo sich das Zellgewebe bald in lockern Warzen, bald in weichen Haaren erhebt, wie man weiter unten ebenfalls näher sehen wird. Was nun die vorhin erwähnten Spaltöffnungen betrifft, so findet man diese merkwürdigen Organe, die man auch Hautporen nennt, in der Mitte der Räume, welche die Scheidewände der Zellen einschließen, oder auch mit den letztern in Verbindung stehend. Sie sind bald von ovaler bald von länglicher Form und gewöhnlich von einer Einfassung umgeben, die aus einer körnigen Masse besteht, welche von gelblicher oder grüner Farbe ist. Die Größe dieser Spaltöffnungen oder Hautporen ist ebenfalls sehr verschieden. Auf den Blättern lilienartiger Pflanzen entdeckt man sie schon zum Theil mit freyem Auge wie feine Pünktchen. Am kleinsten sind sie bey den Eichen, Myrten, Citronen und mehrern immer grünenden Bäumen. Ihre Menge ist so groß, daß man selbst von denen, die schon eine bedeutende Größe haben, 120 sonst oft 500 — 600 auf eine Quadratlinie rechnen kann. Sie sind übrigens nicht in der Oberhaut aller Theile vorhanden. Sie fehlen dem Stamme der Bäume und der Wurzel ohne Ausnahme, ingleichen der innern Fläche der Blumenkrone. Bey den Bäumen stehen sie häufiger auf der untern als obern Fläche der Blätter. Bey den Wasserpflanzen findet man sie auf der obern Fläche, bey andern auf beyden Flächen, was besonders Rudolphi genau untersucht hat. Die Verrichtungen dieser Organe sind zwar noch nicht in das gehörige Licht gesetzt. Es läßt sich indessen sehr wahrscheinlich vermuthen, daß sie zur Einsaugung der elektrischen Luftstoffe, besonders des Sauerstoffes, Wasser- und Stickstoffes dienen, und daß sie diese mächtigen Reizmittel für das Pflanzenleben den Gewächsen und besonders den Blättern zuführen, aus welchen nach den neuesten Beobachtungen der Uebertritt der Feuchtigkeiten in die Rinde erfolgt. Die einsaugende Eigenschaft dieser Organe scheint auch besonders daraus hervorzugehen, weil sie des Morgens mehr geöffnet sind als des Abends, die Einsaugung der atmosphärischen Luftstoffe aber bey Pflanzen des Morgens am stärksten ist.

Was nun die Oberhaut des Stammes der holzartigen Gewächse insbesondere betrifft, von denen jetzt nur vorzüglich die Rede seyn wird, so unterscheidet sich diese sehr wesentlich von der Oberhaut der Blätter, der grünen Aeste und überhaupt von der

mit Spaltöffnungen versehenen Oberhaut der andern Pflanzentheile. Sie besteht in einem grauen oder weißlichen, oft ganz trockenen und scheinbar unorganisirten Ueberzuge, der den Stamm rings umgiebt; sie löset sich bey einigen Gewächsen, der Birke z. B. schichtenweise ab, erzeugt sich aber immer von neuem, wenn sie verlohren geht und zwar durch Verdichtung des unter derselben befindlichen Schleimes, der durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen aus den obersten Rindelagen abgeschieden und vom Sauerstoff der Atmosphäre zur Gerinnung gebracht wird. Sie ist daher da, wo der Stamm von der Sonne beschienen wird, allemal dichter und trockner als da, wo er im Schatten steht. Sie hält zwar durch ihre scheinbare Unwegsamkeit die Ausdünstung der Gewächse am Stamme zurück, verstattet aber bey mehrern Bäumen den Luftstoffen einen Durchgang, daher man ihr das Vermögen, diese einzusaugen und dadurch die Ernährung der Gewächse zu befördern, nicht ganz absprechen kann. Sie dehnt sich mit dem Wachsthum der Pflanzen in die Länge und in die Breite aus, zerreißt aber bey den Bäumen, wenn sie alt und stark werden, am Ende durch die gewaltsame Ausdehnung, daher man sie an alten und starken Bäumen nur noch Stückweise und zuletzt gar nicht mehr antrifft.

Unter der Oberhaut der Eichen, Ulmen und anderer holzartigen Gewächse erzeugt sich als eigne Substanz der Kork, der sich durch Leichtigkeit, Weichheit und Schnellkraft, so wie durch Entzündbarkeit und leichten Uebergang in schwarze Kohle auszeichnet.

b) Von der Rinde.

Die unter der Oberhaut des Stammes befindliche grüne Rinde, besteht durchgehends aus Zellgewebe von verschiedenen Formen. Gewöhnlich ist es wahres, aus sechs- oder viereckigen Zellen bestehendes Parenchym, voll von grünen, mehr zubereiteten Säften, die entweder in den Zellen des Parenchyms selbst, oder in eigenen Safthaltern (Aushöhlungen im Zellgewebe oder Schläuche, die sich mehrentheils blind endigen) aufbewahrt werden, die man von den eigentlichen Saftröhren oder Fasergefäßen unterscheiden muß, welche letztern in der Rinde nicht angetroffen werden.

Die Rinde ist die Grundlage alles Wachsthums und aller Erzeugung neuer Theile in den Pflanzen. Sie ernährt alle Theile und erzeugt aus sich selbst zuerst und in der Folge, die ersten Anlagen zum Holze. Auch wächst kein Holz nach, wenn es von der Rinde entblößt wird. *)

*) Du Hamel hat hierüber einen wichtigen Versuch angestellt. Um sich von dem Einflusse der Rinde auf die Erzeugung des Holzes zu überzeugen, steckte er Silberdraht und Zinnfolie zwischen Rinde

Die Zellen der Rinde werden übrigens je weiter nach innen hin, desto gedrängter, dichter und gestreckter. Sie ziehen sich endlich so sehr in die Länge, daß man ihre ursprüngliche Form fast gar nicht mehr erkennt. Auch wird ihr Durchmesser verengt. Es verliehrt sich zugleich die grüne Farbe und geht in die weiße oder gelbe über.

c) Von dem Baste.

Die innern Rindenlagen machen denjenigen Theil des Stammes aus, den man Bast nennt. Er unterscheidet sich von der eigentlichen Rinde durch seine große Dehnbarkeit, Zähigkeit und Biegsamkeit. Er besteht durchaus aus Fasergefäßen, feinen Röhrchen, von denen bereits früher eine Beschreibung erfolgt ist. Diese, der Länge des Stammes nach parallel laufenden Röhrchen, welche den Bast ausmachen, liegen in Schichten übereinander, von denen sich alle Jahr eine neue anlegt, so daß derselbe Stamm unten mehr und oben weniger Bastlagen hat. Sie sind durch Queerfasern verbunden, die man bey einem feinen Schnitt des gewöhnlichen Bastes, der zum Einpacken gebraucht wird, mit bloßem Auge entdecken kann. Diese Queerfasern werden in der Folge breiter und stärker und es bilden sich durch diese, wenn, wie man weiter unten sehen wird, ein Theil des Bastes in Splint und dieser in Holz übergegangen ist und das letztere, nehmlich das Holz, reif wird, die sogenannten Spiegelfasern, sonst auch Strahlengänge genannt, die sich auf der Queer-Durchschnittsfläche eines Baumes als Queerstreifen oder Strahlen (daher der Nahme Strahlengänge) zeigen und die man besonders deutlich im Eichen- und Büchenholze wahrnimmt, wie dies aus dem Fig. 7 abgebildeten Queerdurchschnitte eines Eichenholzstückes zu ersehen ist.

Ueber die Entstehung und Beschaffenheit dieser Strahlengänge walten, wie ich hier beyläufig bemerke, verschiedene Meynungen ob. Einige halten sie für hohle Röhren, andere für horizontale Reihen von Schläuchen. Du Hamel hält sie für Verlängerungen des Markes, durch die derselbe mit dem Zellgewebe der Rinde zusammenhängt. Nach Herrn Kurt Sprengel sind sie ursprünglich und zunächst der Rinde nichts wie Parenchym, gehen sie, sagt er, weiter in Splint und Holz hinein, so ziehen sie sich freylich mehr in die Länge (horizontal) und stellen zusammenhängende Gänge dar. Meyer und Linck sehen die

und Holz und fand, daß die Rindenlagen Holz erzeugt hatten, wenn der Draht genau zwischen Rinde und Holz eingesteckt wurde. War aber der Draht zwischen die äußern Rindenschichten eingesteckt, so wurde er nach außen getrieben, so wie der Baum an Dicke zunahm, anstatt daß sie sich hätten in das Holz einsenken müssen, wenn die ganze Rinden-Substanz holzig geworden wäre.

Spiegelfasern für wirkliche queer durch die Bastschichten laufende Röhren an, welche allerdings Gemeinschaft zwischen Rinde und Bast eröffnen. Auch Medikus, der sie zuerst beschrieben haben will (die erste Beschreibung hat indessen Grew geliefert), zeigt, daß sie wirklich von der Rinde ausgehen. So auch Cotta, der die Seitenbewegung der Säfte aus ihnen erklärt; und es ist wohl allerdings sehr wahrscheinlich, daß durch diese horizontal laufenden Gänge die Verbreitung der Säfte mit bewirkt wird. Diese Spiegelfasern oder Strahlengänge spielen übrigens bey der Verarbeitung der spaltigen, ingleichen der Schnitt-Nutzhölzer eine wichtige Rolle, wie man in der Folge sehen wird. Um wieder auf den Bast zurückzukommen, so nimmt man zwar an dem äußern Umfange desselben, außer den einfachen Röhren keine andere Gefäße wahr, da wo er aber, wie man weiter sehen wird, in Splint und Holz übergeht, findet man auch Schraubengänge und punctirte Gefäße. Der Bast schließt aber auch Safthälter in sich, die gewöhnlich mehr nach Außen nach der Rinde hin liegen. Der Bast ist das Resultat des Wachsthums eines jeden Jahres. Nach den über seine Entstehung angestellten Beobachtungen wird er aus dem Bildungssafte, den du Hamel mit dem Nahmen Cambium belegt, erzeugt. Zwischen Bast und Splint schwitzet nehmlich eine klebrige gallertartige Flüssigkeit durch, die nicht mehr ganz roher Pflanzensaft, sondern schon stärker verdickt ist. Denn selbst der rohe Saft wird um so schwerer und auch süßer, je höher er steigt und er geht dann in eine Art von Zuckerschleim über. Dieser dringt aus den Saftröhren mit den aus den Blättern angezogenen Luftstoffen gesättigt, in jene Zwischenräume durch, und es bilden sich aus diesem Stoffe neue Baströhren und Zellen des Parenchyms.

Die Bestimmung des Bastes ist höchst wahrscheinlich keine andere, als die rohen Pflanzensäfte aufwärts zu treiben. Zwar steigt der Saft auch im Splint und dem jungen Holze, vermittelst der dorthin übergegangenen Baströhren, in der Rinde und dem Mark nie, auf. Im Baste erfolgt aber das Aufsteigen der Säfte am lebhaftesten, in jüngern Pflanzen schneller als in ältern. Nach den von Walker angestellten Beobachtungen steigt er in jüngern Pflanzen und Trieben siebenmal schneller als in ältern auf, in denen er sechs Tage braucht um einen, und 43 Tage um 20 Fuß hoch zu steigen.

d) Von dem Splint.

Der Splint wird in eben der Art, wie der Bast, durch den Bildungssaft erzeugt, welcher näher dem Umfange gerinnt und sich zu einfachen Röhren, näher dem Mittelpunkt aber, zu Röhren mit Spiralgefäßen durchzogen, krystallisirt. Es legt sich nehmlich in den

holzartigen Gewächsen alle Jahre während des Frühlings und Sommers eine Bastschicht und eine Splintlage an, die beyde durch die klebrige Feuchtigkeit, die ihnen den Ursprung gab, einen Theil des Jahres hindurch getrennt sind, die aber, wenn die Absonderung des Bildungssaftes schwächer wird, wieder zusammenwachsen und in einander übergehen. Bast und Splint fließen daher meist so zusammen, daß jener diesen durchzieht und ihn zum Theil zusammensetzt.

Der während des Frühlings und Sommers erzeugte Splint erhält erst im Spätherbst und Winter seine völlige Reife und es ist dies, wie man in der Folge noch näher sehen wird, mit eine Ursache, warum das im Sommer gefällte Bauholz weniger taugt, als das zu Ende des Winters gefällte, weil der im erstern enthaltene Splint noch wenig feste Bestandtheile hat, noch voll roher, schleimichter, halb verdickter Säfte ist, und daher viel leichter in Gährung und Fäulniß geräth.

e) Von dem Holze.

Wenn die innere Höhlung der im Splint enthaltenen Gefäße durch das Dickerwerden der Wände allmählich geschlossen wird und die Gefäße, so wie die Spiegelfasern oder Strahlengänge, sich nach der Sprache des Forstmannes zu verbeinen anfangen, so verwandelt sich der Splint in Holz. Der Unterschied des Holzes vom Splinte besteht daher blos darin, daß das erstere fester, dichter, gedrängter, und auch dunkler gefärbt ist, als der Splint, welcher eine bläßere Farbe hat. Es enthält dieselben Gefäße wie jener, und es sind diese besonders in den jüngern Schichten, wo die innere Höhlung der Kanäle noch nicht völlig verdickt und geschlossen ist, noch deutlich zu erkennen und zwar deutlicher, je näher sie dem Splinte und Bast liegen. Je näher diese Holzschichten dem Mittelpunkte kommen, je mehr verhärten (verbeinen) die Gefäße. Man findet dann keine Spiralgefäße mehr, kaum noch Spuren von Treppengängen und punktirten Gefäßen, und die Spiegelfasern oder Strahlengänge sind dann ebenfalls völlig verhärtet und verwachsen.

Durch den Uebergang des Splintes in Holz bilden sich die jährlich entstehenden neuen Holzlagen oder concentrischen Kreise, die man Jahrringe nennt, weil man aus ihrer Anzahl zugleich das Alter der Bäume erkennen kann. Diese Jahrringe sind nicht alle von gleicher Dicke, auch sind sie zuweilen an einer Seite des Baumes schwächer als an der andern. Das erstere, nehmlich die ungleiche Dicke und Stärke der Jahrringe oder der sich jährlich bildenden Holzlagen hängt von der größern oder geringern Trockenheit des Jahres,

res, in dem sie entstehen, und von den mehr oder weniger strengen Wintern ab. In trockenen Jahren und strengen Wintern werden schwächere Jahrringe gebildet, und so umgekehrt. Auch sind sie überhaupt schmäler und enger, oder dicker und breiter, je nachdem der Boden trockner und magerer, oder feuchter und fruchtbarer ist. Daß sie zuweilen an einer Seite des Baumes schwächer als an der andern sind, rührt dagegen theils von dem Stande der Bäume, welche der Hitze oder Kälte oft an der einen Seite mehr als an der andern ausgesetzt sind, oder auch von der Beschaffenheit der Wurzeln und Aeste her, welche oft ebenfalls an der einen Seite stärker als an der andern sind.

Welche wichtige Rolle die Jahrringe beym Zugutemachen der Nutzhölzer spielen, wird weiter unten näher dargethan werden.

f) Von dem Marke.

In dem Mittelpunkte oder der Achse des Stammes befindet sich das Mark, ein zelliger Körper, der zunächst von dem Kreise der Holzbündel umgeben wird, und der sich von dem übrigen Zellgewebe meist immer durch eine blendende Weiße auszeichnet. In den jungen Trieben einiger Holzpflanzen, wie in dem Hollunder z. B. ist ein außerordentlich großes Mark. Es scheint gewisser Maaßen den größten Theil der jungen Pflanze auszumachen. Alles ist saftig und erst späterhin, wenn die Fiebern hart werden, erscheinen die andern Theile des Stammes. In manchen andern Pflanzen, besonders den langsam wachsenden Pflanzen ist der Durchmesser des Markkanals dagegen in der ersten Jugend verhältnißmäßig gering, er erweitert sich erst in der Folge, die Zellen werden mit der Zeit lockerer und bleiben bey manchen Bäumen lange locker und nehmen z. B. im Wallnußbaume ein fachartiges Ansehen an. In den meisten Bäumen wird das Mark nach und nach, so wie sich die Holzlagen vermehren, so eingeengt und zusammengepreßt, daß es am Ende ganz verdrängt wird, oder sich vielmehr in einen festen Körper verhärtet, den im Mittelpunkt des Holzes alsdann befindlichen Kern, der bey einigen Bäumen, z. B. dem Nußbaum, braun, bey andern röthlich, bey noch andern gelblich, bey den mehresten weiß ist.

Ueber den Nutzen und die Bestimmung des Markes sind die Pflanzenforscher nun ebenfalls verschiedener Meynung. Linne z. B. hielt das Mark für den Sitz des Lebens und stellte die Meynung auf, daß sich die Metamorphose der Pflanzen durch Uebergang des Bastes in die Corolle (Blumenkrone), des Holzes in die Staubfäden und des Markes in den Eyerstock und die Frucht ausdrücke. Auch Gleditsch scheint die Bildungsweise der Pflan-

zentheile in der Verlängerung und Ausdehnung des Markes zu gründen. Andere wollen dem Marke wenig oder gar keinen Einfluß auf die Ernährung und den Wachsthum der Pflanzen zuschreiben. Nach den neuesten Beobachtungen ist der Nutzen des Markes blos für vorübergehend zu halten. In der Jugend zwar ist sein Nutzen ausgemacht. Er ist in jungen Gewächsen und in jüngern Trieben und Zweigen der Bäume dazu bestimmt, den Säften mehr Aufenthalt zu geben und dadurch ihre bessere Bearbeitung zu befördern. Es zieht nehmlich (in jungen Pflanzen) den Saft aus den nahen Baströhren an, bereitet ihn zu und vertheilt ihn durch die horizontalen Zellenreihen (die in die Queere laufenden Schläuche) in den ganzen Trieb. In der Folge aber, wenn die Verhölzung der sich zuerst um das Mark bildenden Theile überhand nimmt, kann es nicht mehr in dieser Verbindung bleiben. Es vertrocknet und verhärtet, wie vorhin erwähnt, und ist dann weiter von keinem Nutzen. Sehr oft wird es bey alten Bäumen ganz zerstört, und es wachsen diese demungeachtet noch eine Zeitlang fort. Es geschieht dies vorzüglich bey alten Weiden, Linden und Roßkastanien sogar dann noch, wenn sie in der Mitte schon ganz zerstört und ausgehöhlt sind. Die Vegetation geht dann in den vom Mittelpunkte entfernten, noch nicht verhärteten Theilen, besonders im Splinte und Baste, ununterbrochen fort.

Zweyter Artikel.

Von der Wurzel.

Daß der unter der Erde verlängerte Stamm oder die Fortsetzung desselben unter der Erde, die sich ästig ausbreitet, mit dem Nahmen Wurzel belegt wird, hat der Leser schon aus der Terminologie ersehen. Man unterscheidet die Pfahlwurzel, welche in gerader Richtung herabsteigt und die, wenn sie nur kurz und nur 2 bis 3 Fuß lang ist, den Nahmen Herzwurzel erhält, und die aus der erstern entspringenden wagerecht streichenden Seitenwurzeln, von denen hinwiederum die nahe unter der Oberfläche der Erde horizontal ausstreichenden, den besondern Nahmen Thauwurzeln führen. Einige Holzpflanzen, wie z. B. die Rothtannen, haben weder Pfahl= noch Herzwurzel, sondern blos Thauwurzeln. *) Daß sich beym Keimen einer Pflanze die Wurzel zuerst bildet, ist ebenfalls bereits in der Terminologie gesagt worden. Sie verlängert und verstärkt sich alle Jahre, und breitet sich zugleich ästig nach allen Seiten aus.

*) Die Rothtanne, der die Pfahlwurzel fehlt und deren Thauwurzeln nur flach in der Dammerde ausstreichen, ist daher bey Stürmen leicht dem Umstürzen ausgesetzt.

Die Wurzeln enthalten zwar dieselben Theile und auch dieselben Gefäße wie der Stamm. Nur fehlt ihnen und besonders den Holzpflanzen das Mark. Es kann sich dieses in dem mehr gedrängten Zellgewebe der Wurzeln nicht füglich bilden. In der Mitte der Wurzeln der Bäume und Sträuche befindet sich statt des Markes ein härterer Strang von Holzfasern und Schraubengängen (statt der letztern häufiger Treppengänge), welches man auch bey krautartigen Pflanzen bemerkt. Sonst ist der innere Bau der Wurzel mit dem des Stammes so ziemlich übereinstimmend und der wesentlichste Unterschied besteht darin, daß die Schraubengänge oder auch die Treppengänge etwas größer als in dem Stamme sind und daß sich diese auch in der Rinde der Wurzel finden. Die Wurzeln machen jährlich neue Triebe, von denen einige als Ausschößlinge über der Erde hervortreten (in diesen findet man auch das Mark), andere dagegen neue Wurzeln bilden. Es treiben nehmlich die Wurzeln vieler Holzpflanzen, wie die Erle z. B. eben solche Knospen, als die über der Erde befindlichen Zweige des Stammes, aus denen jene Ausschößlinge entstehen, die man Wurzelloden nennt, zum Unterschiede der Saamenloden d. h. derjenigen, die aus dem Saamen über der Erde hervortreten. Merkwürdig ist es, daß in eben der Art, als aus den Wurzeln Stämme ausschlagen, die Zweige des Stammes, die man mit Erde umgiebt, ebenfalls Wurzeln treiben. *) Ja manche Pflanzen haben dieses Vermögen Wurzeln zu schlagen, wie Hr. Kurt Sprengel in seiner Schrift vom Bau der Gewächse S. 383 sagt, in einem so hohen Grade, daß entweder der Stamm sich auf die Erde legt und überall oder in Absätzen Wurzeln schlägt, oder die Zweige senken sich zur Erde, wie bey Rhizophora Mangli, oder der ganze Stamm und alle Blattwinkel treiben sogenannte Luftwurzeln, wie Ficus religiosa, Cactus triangularis und mehrere Crassulae. Es findet übrigens meist immer ein gewisses Verhältniß zwischen Zweigen und Wurzeln statt. Je ästreicher ein Baum ist, desto mehr Wurzeln schlägt er gewöhnlich. Auch pflegen sich die mehresten und stärksten Wurzeln auf der mit den mehresten Zweigen versehenen Seite eines Baumes zu finden. Die Bestimmung der Wurzel ist, die Nahrungssäfte aus der Erde an sich zu ziehen und dem Stamme zuzuführen. Das erstere, das Einsaugen der Erdfeuchtigkeiten, wird eigentlich durch die Wurzelfasern, in die sich jede Wurzel endigt, verrichtet. Diese Organe haben aber außer diesem Geschäfte auch noch

*) Man muß hierüber die merkwürdigen Versuche nachlesen, die unter mehrern andern vorzüglich du Hamel (s. die Naturgeschichte der Bäume von du Hamel, deutsche Uebersetzung Thl. II. S. 89 et sequ.) mit Umkehrung der Zweige und des Stammes angestellt hat.

ein zweytes, nehmlich das Ausscheiden, Ausschwitzen der überflüssigen Stoffe. Die Wurzelfasern sind nur von kurzer Dauer, sie sterben allmählich ab, und es entstehen dagegen alle Jahre und zwar jeden Winter neue Wurzelfasern. Es ist aber die Behauptung einiger Schriftsteller, daß die Wurzelfasern alle jeden Winter absterben, ungegründet. Die ältern Wurzelfasern bleiben während der Zeit, daß die neuen entstehen, noch eine zeitlang in Thätigkeit nnd sterben, wie gesagt, nur allmählig, nur in verschiedenen Epochen ab.

Dritter Artikel.

Von den Zweigen und Blättern, ingleichen den Knospen und Augen, aus denen jene sich entwickeln.

Der Wachsthum der Bäume und Sträucher in die Höhe erfolgt während der Wachsthumsperiode durch eine jährliche Verlängerung der obern Spitze des Stammes (des Zopfes), dagegen das Zunehmen in der Dicke und Stärke durch die sich jährlich neu anlegenden Holzschichten vor sich geht. Der Stamm theilt sich aber auch ober- und seitwärts in einer, jeder Geschlechtsart eigenen Ordnung in kleinere Theile, die man Zweige, Aeste oder auch Zacken nennt, die sich ebenfalls alle Jahre verlängern. Ohne diese Zertheilung würde man blos in die Länge aufgeschossene Pflanzen haben. Die Bäume und Sträucher machen alle Jahre neue Triebe, *) oder Jahres-Schüsse, d. h. es bilden sich jährlich neue Zweige, die sich entweder an der obern Spitze des Stammes über demselben in gerader Richtung erheben und sich dann in Seitentriebe zertheilen, oder sich in einer schiefen Richtung vom Stamm entfernen, und die theils blos mit Blättern, theils mit Blättern und Blüthe, theils aber auch blos mit Blüthen versehen sind. Diese Jahrestriebe oder Jahresschüsse entwickeln sich aus wulstartigen Anschwellungen, die man Knospen oder Augen nennt, von denen hier also zuerst die Rede seyn wird. In diesen Knospen oder Augen ist die erste äußerst zarte Anlage und der Entwurf zu dem künftigen Zweige mit Blättern und Blüthen, oder mit Blättern allein, oder mit Blüthen ohne Blätter enthalten. **) Man unterscheidet daher an den Frucht- und Waldbäumen, von

*) Viele Bäume machen alle Jahre zwey Triebe, den ersten, den Frühlingstrieb, im Frühling, den zweyten, den Johannistrieb, um Johannis gegen den längsten Tag. Die Nadelhölzer machen alle nur einen Frühlingstrieb. Es giebt aber auch Holzarten, wie die gemeine Akazie, z. B. die vom Frühling bis in den Spätherbst in einem forttreiben.

**) Bey einigen Bäumen und Sträuchern ist es noch anders. Die Erle z. B. treibt aus ihren Augen blos Blätter, dagegen die Blüthen ohne diese hervorkommen. Die Birke und Hasel-

welchen letztern von jetzt an vorzüglich die Rede seyn wird, die Fruchtaugen und Holzaugen. Jene sind meistens kolbiger und dicker, diese dünner und spitziger. Jene enthalten blos Anlagen zu Blüthen, von denen weiter unten eine ausführliche Beschreibung erfolgen wird, diese blos Entwürfe und Anlagen zu Zweigen und Blättern. Beyde können auf andere Stämme gepfropft werden, aber nur die Holzaugen schlagen in der Erde Wurzel, die Fruchtaugen nicht. Diese erfordern auch zu ihrer Ausbildung längere Zeit und mehr zubereitete Säfte, dagegen die Holzaugen weit eher durch den gewöhnlichen Trieb nach oben hervorgebracht werden. Der innere Bau der Augen ist durch die Fig. 8 abgebildete Knospe der Roßkastanie (Aesculus Hippocastanum) einiger Maaßen versinnlicht. Man sieht hier fünf bis sechs Hüllen, welche geschuppt über einander liegen und mit klebrigem Saft oder Harz überzogen sind, welcher einen starken Geruch hat (bey den meisten Pappeln ist dieser Geruch der Rhabarber ähnlich). Die äußersten Hüllen sind braun, die innern grünlich, sie werden aber immer weißer, je weiter sie nach innen stehen. Innerhalb dieser Hüllen zeigen sich Fig. 8 die Anlagen zu den Blättern, oder vielmehr die Blätter selbst so gefingert und geriffelt, wie sie in der Folge erscheinen. Innerhalb aller dieser Bedeckungen liegt aber auch in der Knospe der Roßkastanie die, mit einer dichten weißen Wolle umgebene Blüthentraube mit allen einzelnen Blüthen. Die Bildung der Knospen bey andern Bäumen ist von der hier abgebildeten abweichend. Man wird aber nicht leicht die einzelnen Theile so deutlich wahrnehmen, als in der Knospe der Roßkastanie. So verschieden der innere Bau der Knospen oder Augen ist, eben so verschieden ist auch ihre äußere Gestalt, nebst der Anzahl, dem Sitze und der Ordnung, die sie sowohl bey den Holzarten als andern beständigen und jährlichen Gewächsen haben. Bey dem größten Theil unserer Holzarten sind die Knospen mit einem rindigen, häutigen, schuppigten Ueberzuge bedeckt, dagegen dieser bey andern fleischig oder saftreich ist. Bey noch andern Gewächsen kommen sie sogleich aus der Rinde ohne alle weitere Bedeckung hervor. Die mit einer Bedeckung versehenen Knospen sitzen in verschiedener Ordnung an verschiedenen Theilen der Gewächse. Eine besondere Art davon wächst aber blos unter der Erde, wo sie sich vermehrt und mit Wurzeln versehen ist. Im erstern Falle führen sie den Nahmen von Augen oder Knospen (Gemmae, Oculi) im eigentlichen Verstande, im letztern werden sie Bollen oder Zwiebeln (Gemmae bulbosae et tuberosae, Gemmae terrestres vel subterraneae) genannt. Der Ort, wo die Knospen hervorkommen, ist gewöhnlich der Win-

staude treiben dagegen die Blätter und Griffelblüthen (die weiblichen Befruchtungstheile) aus Knospen, die Kätzchen (die männlichen Blüthen) erscheinen ohne Knospen.

kel, welchen der Blattstiel mit dem Zweige macht, dann aber auch die Spitze des Triebes, wo meist immer ein Paar Knospen beysammenstehen, aus denen eine Gabel entsteht, deren beyde Spitzen diese Ordnung der Abtheilung durch die ganze Krone fortsetzen. Bey den Kiefern und Fichten (Rothtannen) findet man aber auch 3, 4, oft mehrere Knospen beysammen, aus denen sich die sogenannten Quirle bilden und ihren Kronen ein besonderes Ansehen geben. Bey den meisten Holzarten wechselt der Stand der Knospen und der daraus hervorkommenden Zweige und Blätter dergestalt ab, daß sie bey einigen einander gerade über, bey andern aber nicht so, und bey vielen ohne Ordnung an den Zweigen herumstehen. Merkwürdig ist aber auch, was Bernardin de St. Pierre zuerst beobachtet hat, daß der Winkel, unter dem sich die Zweige vom Stamm entfernen, mehrentheils 30° ist, unter welchem Winkel, seiner Meynung nach, auch die Flüsse in Ströhme übergehen.

Bey unsern Holzarten kommen an den jungen Trieben, oder Zweigen und Blättern, die sich aus der diesjährigen Knospe bilden, zugleich die Knospen des künftigen Jahres oder diejenigen, die im künftigen Jahre den Wachsthum der Zweige fortsetzen sollen, zum Vorschein. Sie nehmen zwar den Sommer über, wo die Pflanzensäfte zur Nahrung und Unterhaltung der noch in diesem Jahre auszubildenden übrigen Theile verwandt werden müssen, nur wenig zu, wachsen aber im Spätherbst, wo bereits alles ausgebildet ist, viel stärker und werden nach Beschaffenheit der Jahreszeit, oft noch vor Eintritt des Winters, so ausgedehnt, daß man darin schon Blätter und Blüthen unterscheiden kann.

Beyde, sowohl die Holz= als Fruchtaugen, bleiben übrigens, so lange blos der gewöhnliche Trieb der Säfte in den Bäumen ist, so wie sie sind. Sobald aber im Frühlinge bey zunehmender Wärme auch die Bewegung der Säfte zunimmt, schwellen die Knospen, so wie die Scheidewand ihrer Markhöhle an, die Schuppen der Knospen klaffen oben von einander, der junge Trieb tritt nun hervor und es entfalten sich aus den Holzaugen nun auch an dem jungen Zweige, die in der Knospe schon vorher mannigfaltig zusammengerollten Blätter, durch den sie überall umgebenden wohlthätigen Einfluß des Lichts, der Luft und des Thaues und nehmen ihre bleibende Gestalt an.

Die Zweige der Bäume und Sträucher haben, als Fortsetzungen und Zertheilungen des Stammes, dieselben Theile und denselben Bau als dieser. Von ihrer verschiedenen Stellung und Richtung ist schon in der Terminologie das nöthige gesagt worden. Daß die Zweige des Stammes, obwohl nicht alle, das Vermögen haben Wurzeln zu schlagen, wenn man sie mit Erde umgiebt, ist auch bereits bemerkt worden und man kann daher viele

Holzarten auch durch sogenannte Schnittlinge, vom Stamme getrennte Zweige, fortpflanzen, wie z. B. die Weiden. Die Blätter, diese wichtigen Theile der Gewächse, welche ihnen, wie man weiter sehen wird, als besondere Werkzeuge zum Einsaugen der atmosphärischen Feuchtigkeiten und zum Ausdünsten der überflüßigen, zum Theil schädlicher, Stoffe gegeben sind, und die man bey Nadelhölzern mit dem besondern Nahmen Nadeln belegt, sind gewisser Maaßen als Fortsätze oder vielmehr als Ausbreitungen der Spiralgefäße, der Saftröhren und des Parenchyms des Stammes anzusehen. Diese Formen vertheilen sich in ihnen so mannigfaltig, daß in manchen Blättern fast keine Stelle ist, wo man nicht diese drey Formen beysammen anträfe. Ueber ihre verschiedenen Gestalten ist der Leser bereits in der Terminologie ausführlich belehrt worden. Es wird hier dagegen vom Bau der Blätter und deren Eigenschaften und Functionen die Rede seyn.

Der Bau der Blätter ist äußerst merkwürdig. Es kommt hier zuvörderst die Oberhaut in Betracht. Diese ist gewöhnlich auf der untern Fläche der Blätter etwas anders organisirt als auf der obern. Da die erstere, nehmlich die untere Fläche der Blätter, wie man weiter sehen wird, vorzüglich zum Einsaugen der Luftstoffe bestimmt ist, so ist die Oberhaut der untern Fläche der Blätter auch mit den zu diesem Geschäfte nöthigen Spaltöffnungen versehen, die man selten in der Oberhaut der obern Fläche der Blätter antrifft, auf welcher sich die erstere, nehmlich die Oberhaut, meist immer nur als ein mit regelmäßigen Zwischenwänden versehenes Zellgewebe zeigt.

Zwischen der Oberhaut der untern und obern Fläche der Blätter, liegt das wunderbar gestaltete, aus den in zarte Aeste getheilten Gefäßen zusammengewebte Netz, welches entweder aus dem Blattstiele oder wo dieser fehlt, aus den Holzfasern des Zweiges seinen Ursprung nimmt. Die Netzgefäße theilen sich in viele zusammengedrängte Bündel von Gefäßen, besonders Schraubengängen, welche die Rippen des Blattes ausmachen. Aus diesen entstehen wiederum kleinere und feinere Rippen, durch deren öfters wiederholte Theilungen eine große Menge von Aesten entsteht, die sich zusammen münden und so das Netz bilden.

Das Ausschlagen der Blätter erfordert schon einen gewissen Grad der Wärme, in unserm Klima gewöhnlich 55 — 58 Grad des Farenheidschen Thermometers. Es treten aber auch andere Umstände ein, die das Ausschlagen der Blätter entweder begünstigen oder verspäten. Wenn der Winter sehr strenge gewesen ist, so schlagen die Bäume oft selbst bey einer mehrere Tage anhaltenden Frühlingswärme nicht aus. Das Ausschlagen erfolgt im Gegentheil erst dann, wenn sie sich völlig erholt, d. h. so viel Kraft gesammelt

haben, daß der Trieb der Säfte regelmäßig erfolgen kann. Ist der Winter dagegen sehr gelinde gewesen und die Lebenskraft der Pflanzen nicht so sehr als in strengen Wintern durch lange Entziehung der Wärme erschöpft worden, so ist oft nur eine mäßige, wenige Tage anhaltende Frühlingswärme nöthig, um die Bäume zu belauben.

Das Ausschlagen der Blätter erfolgt aber auch nach der Verschiedenheit der Gewächse, bey gleicher Temperatur, in verschiedenen Perioden, bey einigen später, bey andern früher. In unserm Klima pflegen die Stachelbeersträuche, die Hollunder immer zuerst (oft schon bey einer Wärme von 50° Fahr.), zuletzt aber die Eschen, Buchen, Eichen, die letztern (besonders die Wintereiche) zuweilen erst im Anfange des Sommers, auszuschlagen.

Das Ausschlagen der Blätter steht übrigens bey den meisten Gewächsen mit dem Hervorbrechen der Blüthen in einem bestimmten Verhältnisse. Einige Gewächse, wie die Haselstaude, die Birke, die Pappel, blühen erst, ehe sie Blätter treiben. Bey andern und zwar den mehresten, kommen erst die Blätter, später die Blüthen hervor. Die Obstbäume treiben gemeinhin Blüthen und Blätter zugleich. Manche Gewächse werfen ihre Blätter ab, wenn sie blühen, und erhalten sie nachher wieder.

Das Abfallen der Blätter im Spätherbst ist eine merkwürdige Naturerscheinung, die den Forschungsgeist sehr lange gereizt und beschäftigt hat, ehe man den wahren Grund davon hat entdecken können. Du Hamel, der über diesen Gegenstand mehrere Beobachtungen anstellte, meinte, daß die den Sommer hindurch erfolgende starke Ausdünstung der Blätter diese, selbst in Gewächs- und Treibehäusern und mithin ohne Winterkälte, am Ende zum Verdorren und Abfallen bringe und daß daher die nach Norden gepflanzten, weniger ausdünstenden Bäume, ihr Laub später verliehren. Mustel erklärt diese Erscheinung auf eine ganz entgegengesetzte Art. Wenn die Ausdünstung der Blätter im Spätherbst aufhört, so bleiben, wie er anführt, die Säfte zurück, schwellen die Saftgänge und Zellen an und sind dann dem Froste mehr ausgesetzt. Kein Blattstiel ist dann im Stande Flüssigkeiten aufzusaugen, deshalb bleiben seiner Meynung nach die Bäume, die wenig ausdünsten, wie die mehresten Nadelhölzer z. B., immer grün, dagegen andere, wie die Eiche z. B. blos trockenes Laub behalten, weil ihre Blattstiele zu holzig sind, um so anzuschwellen.

Ich übergehe die mehrern andern widersprechenden Meynungen und führe dagegen das an, was Brolick, dieser treffliche Naturforscher, hierüber aufstellt und nach ihm von den mehresten neuern Pflanzenphysiologen und so auch von Hrn. Kurt Sprengel, als die wahre Ursache des Abfallens der Blätter anerkannt wird.

Wenn

Wenn die Blätter der Bäume, es sey nun im Herbst oder in einer andern Periode, abfallen wollen, so geht vorher folgende Veränderung in ihnen vor. Sie hängen sehr oft, ihre obere Fläche wird erhaben gegen die Sonne. Bey den mehresten verändert sich ihre Farbe, einige wenige, der Hollunder und die Esche z. B. ausgenommen, die ihre noch ganz grünen Blätter verliehren. Die Veränderung der Farbe zeigt sich in der Regel zuerst auf der obern Fläche in gelben, rothen, braunen Flecken, welche sich allmählig weiter verbreiten. Die Verrichtungen der Blätter hören in dieser Epoche auf. Ihre Erregbarkeit ist dann völlig erschöpft. Es löset sich alsdann und zwar zuletzt, auch der Blattstiel und fällt ebenfalls ab. Das Abfallen der Blätter ist also nach Brolicks Meynung, als ein partieller Tod anzusehen, den der im Spätherbst eintretende Mangel thätiger Lebens=Verrichtungen bewirkt und den dieser, wie der Mangel an grüner Farbe und gehöriger Richtung ankündigt. Immer grüne Bäume haben harzige, zähere Säfte, feste Blätter, oder so schmale, daß sie der Einwirkung des Lichts und der Luft nur wenig Fläche darbieten. Sie werden daher nicht in dem Grade erschöpft und behalten hiernach ihre Blätter das ganze Jahr hindurch.

Das Abfallen der Blätter geschieht in sehr verschiedener Zeit und Ordnung. Die ältern und zuerst ausgeschlagenen Blätter fallen gewöhnlich zuerst ab. Die jüngsten Blätter bleiben dagegen meist immer am längsten stehen und die von mehreren beygebrachte Behauptung, daß diese, nehmlich die jüngsten Blätter, am leichtesten durch den Frost leiden und dann am ehesten abfallen, scheint sich wenigstens nicht allgemein zu bestätigen. *) So verliehren auch viele Bäume, deren Laub sehr früh ausschlägt, ihre Blätter sehr zeitig, dagegen die, welche später ausschlagen und deren Thätigkeit mithin später erschöpft wird, auch später entlaubt werden. Einige Bäume bekommen im Herbst blos trockenes Laub und es bleibt dieses den Winter hindurch und so lange sitzen, bis neue Blätter ausschlagen, welches z. B. bey der Eiche, Buche, und der Hainbuche der Fall ist.

Ich habe vorhin und zwar da, wo von der Einwirkung des Lichts auf die Pflanzen die Rede war, der merkwürdigen Erscheinung des sogenannten Pflanzenschlafes erwähnt, der sich bey einigen Pflanzen an den Blättern, bey andern aber auch an den Blumen äußert. Es findet nehmlich in den Pflanzen und besonders den ältern, wie bey den Thieren eine Angewöhnung statt, zu bestimmten Stunden zu wachen, und zu bestimmten zu schlafen. Die Blätter verändern gewöhnlich gegen Abend ihre Stellung. Sie hängen

*) Es hat dies schon Thouin bemerkt, dessen Beobachtung auch Hr. Kurt Sprengel anführt.

entweder herab, oder sie biegen sich um, rollen sich zusammen und nehmen eine mannigfaltig veränderte Richtung, gewöhnlich aber eine solche an, wodurch die zarte Blüthe und Frucht vor den schädlichen Einflüssen der rauheren Nachtluft geschützt werden. Sie falten sich oft um die Blüthe zusammen oder drücken sich auch so an den Stamm, daß sie der Blüthe zur Hülle dienen. Sie öffnen sich dagegen des Morgens und scheinen dann gleichsam zu erwachen. Diese Erscheinung hängt, wie bereits vorhin erwähnt worden ist, mit dem Einflusse des Lichts zusammen. *) Die Pflanze giebt nehmlich ausgebreitet und empor gerichtet die ganze Fläche des Blattes dem wohlthätigen Reize des Lichtes hin, der die Thätigkeit derselben so lange anstrengt, bis diese erschöpft ist. Das Blatt nimmt dann eine Stellung an, wo es dem Lichte nicht mehr so viele Berührungspunkte darbietet. Das Schlafen der Blätter ist aber nicht blos und wenigstens nicht einzig und allein den Einwirkungen und den Reizen des Lichtes zuzuschreiben, sondern es haben auch andere Ursachen auf die veränderte Richtung der Blätter Einfluß. Man nimmt nehmlich wahr, daß manche Pflanzen sich im Sommer oft schon Abends um 5 Uhr schließen, wo die Helligkeit noch gar nicht abgenommen hat, und daß sie dagegen zu jener Jahreszeit erst um 6 oder 7 Uhr Morgens ihre Blätter öffnen, obwohl es dann schon lange vorher helle gewesen ist. Empfindliche junge Pflanzen schließen sogar ihre Blätter oft bey zu hellem Lichte und öffnen sich erst wieder, wenn das Licht weniger blendend ist. Nach neuern Beobachtungen, die hier alle anzugeben zu weit führen würde, rührt das Schließen und Oeffnen der Blätter nur zum Theil von dem Einflusse des Lichts her. Es hat zunächst in der Erregbarkeit der Fasern selbst und in dem verschiedenen Grade der Reizbarkeit seinen Grund. Das Licht strengt die Thätigkeit der Pflanzenfaser allerdings mit an, und je jünger die Pflanze ist, desto eher wird sie die Abwesenheit des ihre Fasern in Thätigkeit setzenden Lichtes in eben dem Grade empfinden, als sie, wie vorhin erwähnt, durch zu helles Licht erschöpft wird und dann sich ebenfalls schließt. Aeltere und stärkere Pflanzen ertragen dagegen die Abwesenheit des Lichtes schon mehr und schließen sich, wenn ihnen dieses fehlt, nicht immer. Die Reizbarkeit ihrer Fasern ist bey Abwesenheit des Lichtes nicht in dem Maaße, wie in den jüngern Pflanzen erschöpft, die Blätter werden sich nicht schließen, sondern fortfahren zu wachen, wenn gleich das Licht fehlt. Eine dem Pflanzenschlafe ähnliche Erscheinung wird nun zwar durch den Ein-

*) Dies lehrt sehr schön ein Versuch von Decendolle. Er setzte Pflanzen, an denen er jene Erscheinung gewahr worden war, in einen Keller, den er des Nachts erleuchten ließ. Anfangs blieben zwar die Blätter der Pflanzen des Nachts geschlossen. Allmählig aber gewöhnten sich die Pflanzen des Nachts zu wachen und dagegen am Tage, wo der Keller nicht erleuchtet war, zu schlafen.

fluß der Wärme bey den Pflanzen hervorgebracht. Wenn ihnen diese fehlt, so erschlaffen ihre Fasern und ihre Blätter, besonders die der jungen zarten Pflanzen, hängen dann ebenfalls herab, welches auch bey zu angehäufter Feuchtigkeit und der dann verminderten Wärme der Fall ist. *) Das Herabhängen der Blätter bey fehlender Wärme, (bey zu großer Hitze und Mangel an Feuchtigkeit hängen die Blätter gleichfalls herab) ist indessen von dem eigentlichen Pflanzenschlafe sehr verschieden. Auch sind bey dem letztern die Blätter steif und nicht erschlafft, wie bey dem durch verminderte Wärme oder zu große Hitze eintretenden Herabhängen der Blätter. Man hat nun endlich auch wahrgenommen, daß die Pflanzen mit gefiederten Blättern an sehr heißen Tagen ihren Mittagsschlaf halten, und sich erst dann wieder aufrichten, wenn die größte Hitze vorüber ist, mehrerer andern den Schlaf der Pflanzen betreffenden merkwürdigen Erscheinungen nicht zu gedenken, worüber man die von Mairan (Hist. de l'academie de Paris 1729 p. 47), Hock (Micrograph p. 116), du Fay (Mem. de l'academie de Paris 1736 p. 125), du Hamel (Naturgeschichte der Bäume, deutsche Uebersetzung, Th. II. S. 124), und Bonnet (Ueber den Nutzen der Blätter S. 43), über diesen Gegenstand angestellten Beobachtungen nachlesen muß.

Eine ähnliche Bewandniß hat es aber auch mit dem periodischen Oeffnen und Schließen der Blumen. Viele Blumen sind nur am Tage offen, zur Nachtzeit dagegen geschlossen. Manche, wie die Oenothera mollissima, tetraptera z. B. öffnen sich hinwiederum des Abends und bleiben am Tage geschlossen. Unter denen, die nur am Tage offen sind, giebt es sogar einige, die ganz feste Stunden beobachten und von denen sich einige schon früh um 5, andere um 6, andere um 7 Uhr u. s. w. öffnen, und sich in eben der Art des Abends zu bestimmten Stunden hinwiederum schließen. Diese Erscheinung, welche den großen Pflanzenforscher Linne auf die Idee brachte, durch die Zusammenstellung solcher Pflanzen eine Blumenuhr zu errichten, **) ist zwar ebenfalls in dem Reiz des Lichts gegründet. Die Erregbarkeit der Pflanze und die Wärme sind aber auch als mitwirkende Ursachen anzusehen. Denn je zarter eine Blume ist, desto empfindlicher ist sie gegen die Reize

*) Man wird das letztere sehr deutlich bey einem anhaltenden kalten Regen gewahr. Die Blätter der Pflanzen hängen dann ebenfalls herab, richten sich aber, wenn die Sonne erscheint, durch ihre belebende Wärme wieder auf.

**) Linne schlug nehmlich vor (S. Phil. botan. §. 335), dergleichen Blumen so neben einander zu pflanzen, daß sie in der Reihe folgten, wie sie sich entfalteten. Daher die Benennung Blumenuhr.

des Lichts und es schließen sich manche bey sehr hellem Lichte am ehesten. Einige Blumen, wie die Oenotheren z. B. ertragen sogar nur die Dämmerung der Sommernächte und verhauchen dann auch ihren starken Duft. Manche schließen sich auch, wenn es ihnen an Nahrung gebricht und ihnen die nöthige Wärme fehlt. Ich kehre von dieser, dem Leser hoffentlich nicht unangenehmen Ausschweifung, zu den Blättern zurück. Die Blätter dienen den Gewächsen als Werkzeuge zum Einsaugen der ernährenden Feuchtigkeiten aus der Atmosphäre, dann aber auch zum Ausdünsten der überflüßigen Stoffe. Zum Einsaugen der Luftfeuchtigkeiten ist, wenn gleich nicht ausschließend, so doch vorzüglich die mit Spaltöffnungen versehene untere Fläche der Blätter, die obere aber theils zum Ausdünsten der überflüßigen Stoffe, theils zur Reception des Lichts bestinmt, daher schon ein älterer Pflanzenphysiolog sehr schön sagt: die Pflanzen scheinen mit ihrer obern Fläche das Licht des Himmels und mit der untern den Thau der Erde zu trinken.

Durch jene in der untern Fläche der Blätter befindlichen Spaltöffnungen werden nehmlich die Luftstoffe eingesogen, diese mit den eigenthümlichen Säften des Zellgewebes der Blätter vermischt und alsdann abwärts zu der Rinde des Zweiges und des Stammes geführt. Daß der Bildungssaft ebenfalls mit den aus den Blättern angezogenen Luftstoffen gesättigt ist, hat man schon aus der früher erfolgten Beschreibung ersehen.

Das Ausdünsten der überflüßigen Stoffe wird, wenn gleich nicht ausschließend, so doch vorzugsweise durch die Blätter bewirkt, dagegen die andern Theile der Pflanzen bey weitem weniger ausdünsten. Die ausgedünstete Materie ist zwar größtentheils Wasser in Gasgestalt. Die eigentliche Beschaffenheit dessen, was ausgedünstet wird, ist aber noch nicht ganz genau ausgemittelt. Nach den neuesten Beobachtungen besteht indessen das, was sie ausdünsten, vorzüglich in Sauerstoff, wovon das meiste an der untern Fläche der Blätter entbunden wird. Hier zieht die Pflanze die Kohlensäure der Luft an und giebt sodann Sauerstoff frey. Aus beyden und Stickgas besteht die atmosphärische Luft. Am Tage und in der Sonne dünsten die Pflanzen Sauerstoff, im Schatten und zur Nachtzeit aber kohlensaures Gas aus, woraus zwar viele folgern wollen, daß die späte Abend- und noch mehr die Nachtluft der Gesundheit nachtheilig ist. Es ist indessen durch neuere Beobachtungen dargethan, daß die Pflanzen zwar allerdings im dunkeln und vorzüglich in eingeschlossener Luft kohlensaures Gas ausdünsten, daß aber die wenigsten Pflanzen dieses in auffallender Menge ausstoßen, und daß die Atmosphäre dadurch nicht in dem Grade verdorben wird, als man sonst glaubte.

Die Ausdünstung der Pflanzen ist sehr beträchtlich. Nach den von du Hamel, Hales und Sennebier angestellten Beobachtungen verliehrt eine Sonnenrose von drey Fuß Höhe an einem sehr trockenen heißen Tage in zwölf Stunden ein Pfund und vierzehn Unzen durch die Ausdünstung. Man hat sogar durch ziemlich genaue Berechnungen gefunden, daß ein Baumblatt manchen Tag bis zehn Gran Wasser ausdampft. Die außerordentlich dichten Nebel, womit an heißen Tagen oft die Waldgegenden bedeckt sind, entstehen größtentheils aus der dann eintretenden starken Ausdünstung der Holzpflanzen. Das Maaß der Ausdünstung richtet sich überhaupt nach der Trockenheit der Atmosphäre, nach der Wärme der Luft, nach dem Einfluß des Sonnenlichts, nach der Verschiedenheit der Jahres- und der Tageszeit, dann aber auch nach dem Alter der Pflanze. An trockenen, warmen und hellen Tagen, so wie in den Vormittagsstunden und im Frühlinge ist die Ausdünstung der Pflanzen viel stärker, als an trüben Tagen, des Nachmittags und im Herbste. Je mehr ein Gewächs zu seiner Nahrung braucht, desto weniger dünstet es aus. Je mehr die Pflanzen ausdünsten, desto mehr verliehren sie außer den überflüßigen Stoffen, auch eigenthümliche Säfte. Es erhellt dies schon aus dem sogenannten Honigthau, einer zuckerartigen Feuchtigkeit, die zuweilen auf den Blättern gefunden wird, und die gewöhnlich dann entsteht, wenn nach einem feinen Sprühregen die Sonne sehr stark und heiß scheint, und wo alsdann jene zuckerartige Feuchtigkeit aus dem Blatte ausgeschwitzt wird.

Der Honigthau wird zum Mehlthau oder Lohe, wenn, angelockt durch den süßen Saft, sich eine Menge Aphiden oder Blattläuse darauf einfinden und das Laub verzehren. *) Je beträchtlicher die Ausdünstung der Pflanzen und der Verlust an eigenthümlichen Säften ist, desto mehr nimmt ihre Nahrung ab, und desto mehr wird auch ihre Reizbarkeit vermindert. Daher lassen sie, wie schon früher bemerkt worden ist, an sehr heißen und trockenen Tagen ihre Blätter hängen und alle ihre Fasern werden dann welker. Die Ausdünstung der Pflanzen vermindert aber auch die Wärme der die Pflanzen umgebenden

*) So erklärt unter mehrern andern Schriftstellern auch Hr. Kurt Sprengel die Entstehung des Honig- und Mehlthaues. Abweichend hievon sind die Meynungen anderer Pflanzenforscher, die den Honig- und Mehlthau für eine Krankheit halten, die von einer unterdrückten und gehemmten Ausdünstung herrührt. Der fleißige Pflanzenforscher Pater St. Martino giebt vom Entstehen des Honig- und Mehlthaues folgende Erklärung. Es dünsten aus der heißen Erde nicht nur wässerige, sondern auch kleberige und andere Substanzen aus. Wenn nun die Luft plötzlich abgekühlt wird, so schlagen die Dünste aus ihr nieder, legen sich auf die Pflanzen, und kommt nun Sonnenschein dazu, so werden sie trocken (der Honigthau wird dann Mehlthau) und die Pflanzen mit einer Bedeckung überzogen, welche die Ausdünstung hemmt und, wenn auf die Wärme wiederum plötzliche Kälte eintritt, eine Verstopfung in den ausdünstenden Gefäßen bewirkt.

Luft und verhindert dadurch, daß sie bey großer Hitze nicht verderben. Daher die Kühlung, die man im Schatten eines Baumes empfindet, wenn die Luft drückend heiß ist. Darum widerstehen auch Gewächse einer Hitze, die sie zerstören müßte, wenn sie nicht ausdünsteten und die Wärme der sie umgebenden Luft nicht durch diese Ausdünstung abgekühlt würde.

Das Laub der mehresten Pflanzen ist bekanntlich, so lange die Lebenskraft noch in ihnen wirkt, von grüner Farbe. Diese sehr merkwürdige Erscheinung steht mit der Verrichtung der Blätter, Sauerstoffgas oder Lebensluft auszuhauchen, in genauer Verbindung. Die Ursache dieser Erscheinung ist den Naturforschern lange verborgen geblieben und es sind mancherley Hypothesen darüber aufgestellt worden, bis Priestley und Ingenhouß durch ihre Beobachtungen über den Einfluß des Lichts auf die Veränderung der Farben, hierüber eine befriedigendere Erklärung gegeben haben. Es ist nehmlich mehr als wahrscheinlich, daß die materielle Ursache der grünen Farbe der Blätter in der Vermischung des Wasserstoffs und Kohlenstoffs und in der aus diesen Stoffen, durch die Einwirkung des Lichts erfolgenden Entbindung des Sauerstoffgas, zu suchen ist. Es läßt sich hieraus sowohl das Entstehen, als das beym Verdorren der Blätter eintretende Verschwinden der grünen Farbe erklären. Man kann sich davon am besten überzeugen, wenn man ein Blatt mit Weingeist tränkt und der Sonne aussetzt. Der Weingeist zieht den Wasser- und Kohlenstoff heraus und die grüne Farbe verschwindet. Tröpfelt man aber nach diesem Versuche Amoniak auf das Blatt, welches aus Wasserstoff und Stickstoff besteht, so entzieht der letztere der Mischung den Sauerstoff und die grüne Farbe ist wieder hergestellt. Alle Erfahrungen belehren uns daher, daß die Blätter desto frischer grün sind, je mehr Sauerstoff durch die Lichtstrahlen entbunden wird. Sobald dagegen der Sauerstoff nicht entbunden wird, sondern zurückbleibt, wird das Blatt gelb. Wenn nun noch überdem gar keine Kohlensäure mehr hineinkommt und alle Ernährung des Blattes aufhört, so wird es weiß und dürre. Daher die Farbenveränderungen, die dem Abfallen der Blätter im Spätherbst vorher gehen. Sie werden aber auch endlich, wenn sie beym Abfallen zu verwesen anfangen, schwarz, welches daher rührt, weil beym Verwesen derselben aller darin noch vorhandene Wasser- und Kohlenstoff entbunden wird.

Die Verrichtung der Blätter, Sauerstoffgas oder Lebensluft beym Sonnenschein auszuhauchen, gehört zu den eben so merkwürdigen als wohlthätigen Einrichtungen der Natur, und liefert zugleich einen Beweis von dem Nutzen der Pflanzen. Die Natur scheint nehmlich sich der Pflanzen als einer vorzüglichen Werkstatt zu bedienen, durch die das große

bewunderungswürdige Reinigungsgeschäft der Atmosphäre bewirkt wird, ohne welches kein thierisches Geschöpf darin leben könnte. Die Gewächse stehen nehmlich, wie zum Theil schon früher bemerkt worden ist, in Ansehung der Luftstoffe, die sie zu ihrer Ernährung und Erhaltung bedürfen, mit den Thieren gewisser Maaßen in umgekehrtem Verhältniß. Die Thiere haben zu ihrer Erhaltung reine Lebensluft (Sauerstoffgas) nöthig. Sie können nur diese einathmen und was sie aushauchen ist Stickluft, die zum weitern Einathmen untauglich ist, die sich mit der Atmosphäre vereinigt und diese verdirbt. Den Pflanzen ist hingegen diese den Thieren schädliche Luftmischung zuträglich. Sie saugen sie begierig ein, scheiden den Kohlenstoff ab, verwenden ihn zu ihrer Ernährung und Farbe, und dünsten dagegen im Sonnenscheine die den Thieren nothwendige reine Lebensluft aus. Auf dieser großen Veranstaltung und auf dem dadurch bewirkten Reinigungsgeschäft der Atmosphäre, die vorzüglich beym Eintritt des Frühlings, wo sich aus den faulenden und gährenden Substanzen eine Menge schädlicher, die Atmosphäre verderbenden, Luftstoffe entbinden, äußerst wohlthätig ist, beruht zum Theil mit die Erhaltung der animalischen und vegetabilischen Schöpfung. Vermöge des ewigen Kreislaufs des Verderbens und Reinigens der atmosphärischen Luft, wird diese, wie Borkhausen in seinem Handbuche der Forstbotanik sehr wahr sagt, beständig in einem solchen Zustande erhalten, daß sowohl Thiere als Pflanzen die zu ihrer Erhaltung nothwendigen Luftstoffe einathmen und einsaugen können. Die Einwirkungen des Pflanzenreiches auf die Reinigung der Atmosphäre hört selbst im Winter nicht auf, obwohl zu dieser Jahreszeit die Luftverderbniß durch die verminderte Hitze und durch die Abwesenheit vieler Thiere, besonders der Insekten und Würmer, welche, wenn sie sterben, durch die Fäulniß ihrer Aeser die Luft verunreinigen, schon an sich geringer ist. Die Nadelholzwälder, welche wie bekannt, im Winter grün bleiben, und das große Heer der Moose und Flechten, die auch im Winter vegetiren, entwickeln eine Menge Sauerstoffgas *) und tragen mit dazu bey die Atmosphäre zu reinigen.

Ehe ich von den noch übrigen einzelnen Theilen der Gewächse rede, finde ich für nöthig, noch einmal auf die Bewegung der Säfte in den Gewächsen zurückzukommen und dem Leser von dieser eine etwas ausführlichere Darstellung vorzulegen. Ich habe dies absichtlich bis hierher erspart, weil man sich nicht füglich eine deutliche Vorstellung von dem Auf- und Absteigen, ingleichen der Seitenbewegung der Säfte in den Gewächsen machen kann,

*) Es gilt dies von den immer grünen Pflanzen indessen nur zum Theil, indem viele derselben auf ihren Blättern keine oder doch nur wenige Poren zum Einziehen der Kohlensäure haben.

wenn man nicht vorher den Bau und die Bestimmung der einzelnen Theile des Stammes, der Wurzel und der Blätter hat kennen lernen.

Mehrere ältere Pflanzenforscher glaubten an einen wahren Kreislauf der Säfte in den Gewächsen. Sie theilten die Saftgefäße der Pflanzen in zuführende und zurückführende ein, verglichen jene mit den Arterien, diese mit den Venen der Thiere und meinten, in den erstern würden die Säfte aufwärts nach allen Theilen der Gewächse, in den letztern aber die zum Wachsthum und Ernährung der Pflanzen nicht verwandten überflüßigen Theile abwärts und zurückgeführt.

Nach den neuesten Beobachtungen verhält sich die Sache indessen anders, und man muß sich die Bewegung der Säfte in den Gewächsen ohngefähr so vorstellen. Bey Eintritt der ersten Frühlingswärme nehmen die Wurzeln die durch die Wurzelfasern eingesogenen, mit luftförmigen Stoffen verbundenen Erdfeuchtigkeiten auf und führen diese vermittelst der Fasergefäße dem Stamme und den Zweigen zu. Der lebhaft aufsteigende Saft bewirkt das Anschwellen der Knospen, das Laub bricht aus. Die Blätter treten nun ihr Einsaugungsgeschäft an. Die eingesogenen Luftstoffe werden mit den eigenthümlichen Säften des Zellgewebes der Blätter vermischt und abwärts der Rinde zugeführt. Die aufsteigende Bewegung der Säfte erfolgt am stärksten bey Tage und im Sonnenschein, dagegen die rückgängige Bewegung der sich aus den Blättern abwärts senkenden Säfte größtentheils zur Nachtzeit und im Schatten erfolgt. Der aufsteigende rohe Pflanzensaft geht auf die bereits früher beschriebene Art in Bildungssaft über, und wird durch das Zellgewebe und die Strahlengänge überall verbreitet und zu Bildung neuer Theile verwandt. Der Frühlingstrieb ist nun gewisser Maaßen als beendigt anzusehen. Der Wachsthum steht nun eine Zeit lang still, die jungen Triebe, wie die neuen Bast- und Splintlagen bilden sich mehr aus und es werden neue Säfte zum Behuf des zweyten Triebes eingesammelt, der um Johannis erfolgt. Gegen den Herbst vermindert sich der starke Trieb des aufsteigenden Saftes, ohne jedoch ganz aufzuhören. Es tritt dann mehr die ruhige, stille Seitenbewegung der Säfte ein, die Strahlengänge verbreiten den Bildungssaft dergestalt, daß der letzte Sommertrieb dadurch völlig ausgebildet und verdichtet wird.

Im Spätherbst beym Eintritt der Winterkälte wird die Bewegung der Säfte, die im Sommer am lebhaftesten ist, allmählig schwächer. Die Blätter saugen dann nicht weiter Luftstoffe, die Wurzelfasern nicht weiter Erdfeuchtigkeiten ein; die erstern verdorren, die letztern werden spröder, einige sterben ab. Das Aufsteigen der Säfte erfolgt jetzt nur sehr sparsam. Es tritt dagegen eine rückgängige Bewegung des Bildungssaftes ein.

Dieser senkt sich nehmlich im Spätherbst und auch im Winter zwischen Bast und Holz abwärts nach der Wurzel hin, und wird dort theils zur Verstärkung und Verlängerung der Wurzeln, theils zur Bildung neuer Wurzelfasern verwandt. Dieses Geschäft geht den Winter über vor sich, und ist meistens in der Mitte des Januars, in kalten Gegenden später, beendigt. Die Wurzelfasern treten nun aufs Neue ihr Einsaugungsgeschäft an, die eingesammelten Säfte werden beym Eintritt der Frühlingswärme wiederum dem Stamme zugeführt u. s. w.

Vierter Artikel.

Von den Blütheteilen der Gewächse und deren Bestimmung.

Die wichtigste Periode des Pflanzenlebens ist offenbar diejenige, in der sie in den Zustand treten, ihre höchste und letzte Bestimmung, die Erzeugung ihres Gleichen zu erfüllen.

Viele Gewächse pflanzen sich auf eine sehr einfache Art durch Würzelbrut, Zwiebeln, Knollen, Knospen und Keime fort.

Künstlicher und bewunderungswerther sind dagegen diejenigen Veranstaltungen, die die Natur bey vielen, ja den mehresten Pflanzen, wohin auch die Holzarten gehören, getroffen hat, und wornach durch Zusammenwirkung und Mischung verschiedener abgeschiedener und verarbeiteter Theile in besondere Behälter, ein neuer organischer Körper hervorgebracht wird, den man Saame nennt, und aus dem sich wieder eine der Mutterpflanze ähnliche entwickelt. Man nennt dieses große und bewunderungswürdige Geschäft der Natur das Zeugungs- oder Befruchtungsgeschäft, dagegen die dazu bestimmten besondern Theile die Zeugungs- oder Befruchtungswerkzeuge genannt werden. Ich werde daher diese merkwürdigen, in der Blüthe der Pflanzen befindlichen, Theile zuerst beleuchten, dagegen von den andern Blüthetheilen, dem Kelch, der Blumenkrone u. s. w. zuletzt die Rede seyn wird.

Daß diese Theile, durch deren Zusammenwirken das wichtige Befruchtungsgeschäft bewerkstelligt wird, in der Blüthe oder Blume der Pflanzen enthalten sind, und welche Nahmen sie im Einzelnen führen, ist bereits in der Terminologie auseinandergesetzt worden. Hier nur noch Eines und das Andere über den Bau und die Functionen dieser Werkzeuge.

In ältern Zeiten war man über die Zusammenwirkung wie über die Beschaffenheit der Befruchtungswerkzeuge noch sehr im Dunkeln. Zwar wußte man und hatte wahrgenommen, daß einige Pflanzen keine Frucht hervorbringen, wenn ihre Blüthen nicht mit dem befruchtenden Staube anderer Pflanzen von derselben Art bestreut wurden. Daß aber bey

jeder Pflanze das Zusammenwirken zwiefach gebildeter Theile erfordert werde, die Allgemeinheit dieses Naturgesetzes wurde erst später durch die Beobachtungen der fleißigen Naturforscher Blair, Moreland, Linne und Kölreuter entdeckt.

Bey allen Gewächsen, deren Befruchtungswerkzeuge wir kennen — daß sie bey einigen unvollkommenen Pflanzen, den Flechten z. B. nicht kenntlich sind, ist schon in der Systemkunde gesagt worden — sind diese, nehmlich die Befruchtungswerkzeuge, zwiefacher Art. In den einen wird das Pflanzeney gebildet und durch gewisse Gefäße ernährt, um seiner Reife entgegen wachsen und nach erfolgter Befruchtung Saamen hervorbringen zu können. Die andern sind dagegen dazu bestimmt, in ihren Gefäßen eine befruchtende Substanz zu bereiten, durch welche der junge Pflanzenkeim oder Embryo gebildet wird.

Da diese Zeugungswerkzeuge in Rücksicht ihres Geschäftes, eine große Aehnlichkeit mit den thierischen Geschlechtstheilen haben, so nennt man auch diejenigen, in welchen sich das Eychen bildet, die weiblichen oder befruchteten, die andern aber, welche die befruchtende Substanz bereiten, die männlichen oder befruchtenden Geschlechtstheile. Bey den ersten, nehmlich den weiblichen Geschlechtstheilen, auch Stempel, Staubwege genannt, unterscheidet man die äußern und innern Theile. Zu den äußern zählt man den Eyerstock oder Fruchtknoten, den Griffel oder das Pistill und die Narbe, zu den innern das Eychen und die Zuführungsgefäße oder die innern Griffel.

Der Eyerstock oder Fruchtknoten (Ovarium s. Germen), in welchem sich das Pflanzeney bildet, ist, wie man bereits aus der Terminologie ersehen hat, der unterste Theil des Stempels und zugleich ein wesentlicher Theil der weiblichen Befruchtungswerkzeuge, der niemals fehlt. Er stellt vor der Befruchtung ein zelliges, schon in Fächer abgetheiltes Behältniß vor, in welchem sich bey seiner weitern Entwickelung Körnchen ansetzen, welche die Anfänge der künftigen Saamen sind. Er wird alsdann immer größer, erhält seine ihm eigene vollkommene Gestalt, und wächst nach der Befruchtung zu seiner bestimmten Größe. *) Er nimmt seinen Ursprung nicht, wie man vormals und selbst Linne, dieser große Pflanzenforscher, irrig glaubte, aus dem Marke, sondern aus Zellgewebe und Schraubengängen,

*) Einige Pflanzenphysiologen, unter andern auch Borkhausen in seinem Handbuche der Forstbotanik, theilen den Wachsthum des Fruchtknotens in drey Perioden ein, in die der Kindheit, der Mannbarkeit und der Schwangerschaft. Die erste Periode ist nach ihnen diejenige, wenn der Fruchtknoten zum Vorschein kommt und man selbst mit bewaffnetem Auge in seinem Innern noch keine ausgebildeten Theile wahrnehmen kann, die Periode der Mannbarkeit nennen sie die, wo seine innere Substanz schon etwas ausgebildet ist, dagegen er durch die Befruchtung in die Periode der Schwangerschaft tritt.

und es werden auch Bast- und Holzfasern zu seiner Bildung erfordert. Daß die Gestalt des Fruchtknotens eben so verschieden ist, wie die der Frucht, und daß er oft über der Blume oder in derselben eingeschlossen, wie bey den Pflaumen und Kirschen z. B., oft aber auch unter derselben, wie bey den Stachelbeeren und Johannisbeeren z. B. sich findet, dies alles ist bereits in der Terminologie ausführlich auseinandergesetzt.

Auf dem Fruchtknoten und zwar meistens auf der Spitze desselben erhebt sich der Griffel oder das Pistill, dessen Beschaffenheit und verschiedene Gestalt man nun ebenfalls bereits aus der Terminologie hat kennen gelernt.

Die Narbe, sonst auch Stigma genannt, kennt der Leser nun auch bereits aus der in der Terminologie gegebenen Beschreibung.

Das Pflanzeney sitzt in dem Innern des Fruchtknotens und erwartet dort die Befruchtung, um zu einem wahren Saamen heranzuwachsen. Die Bildung der Pflanzeneychen anlangend, so quellen nach erfolgter Entwickelung des Fruchtknotens aus den Zellenwänden desselben flüßige Tropfen hervor. Diese gerinnen nach und nach und nehmen die Gestalt von Kügelchen oder Körnchen an. Der Fig. 9 abgebildete Durchschnitt des Fruchtknotens eines Kürbisses giebt hievon eine ziemlich deutliche Ansicht. Man sieht bey a Queerstreifen, die die anfangende Organisation der Eychen bezeichnen, bey b aber die schon gebildeten Kügelchen oder Körnchen, die sich nach der Befruchtung zu Saamen entwickeln. Der eigentliche Bau dieser Kügelchen oder Pflanzeneychen läßt sich wegen seiner Kleinheit und Zartheit schwer bestimmen. Sie erscheinen unter dem Mikroskop als weiche, aus einer breyartigen Substanz bestehende, mit einem zarten Oberhäutchen bedeckte Kügelchen. Ehe sie befruchtet werden, entdeckt man in ihnen keine Spur des Keims. Dieser kommt erst nach der Befruchtung zum Vorschein, so wie man überhaupt nur dann erst die einzelnen Theile der Eychen unterscheiden kann. Die Zahl der Eychen ist unbestimmt, doch findet man in der reifen Frucht oft weniger vollkommene Saamen, als in dem Eyerstocke Eychen vorhanden waren.

Ueber die innern Zuführungsgefäße oder die innern Griffel, wie sie einige nennen, walten verschiedene Meinungen ob. Einige und unter diesen auch Borkhausen beschreiben sie als feine Kanäle, welche von den feinen Oeffnungen der Narbe entspringen, durch den Griffel oder das Pistill laufen, sich mit den letzten Oeffnungen der mit den Eychen zusammenhängenden Nabelgefäße verbinden und also im Stande sind, ein feines flüßiges Wesen (die männliche Saamenfeuchtigkeit) einzusaugen und bis zu dem Eychen zu bringen. Andere wollen keine besondern Gänge oder Kanäle in dem Griffel statt finden

lassen, sondern behaupten, daß das Zellgewebe im Pistill für sich fähig ist das Zuführungsgeschäft zu verrichten. Nach Hrn. Kurt Sprengel ist der innere Bau des Pistills aus Schraubengängen, Baströhren und Zellgewebe zusammengesetzt. Zuweilen, sagt er, findet man zwar einen hohlen Kanal im Pistill. *) Es ist dieser aber nicht nothwendig, oft auch nicht in der Narbe geöffnet. Die einzigen allgemeinen, unbestreitbaren Gänge, welche es hier giebt, sind nach seiner Meinung die neben den Schraubengängen liegenden Baströhren, welche hier den aufgenommenen Stoffen eine ihrer sonstigen Richtung entgegengesetzte Bewegung von oben nach unten mittheilen und mit der Oberfläche der Narbe in Verbindung stehen.

Anlangend nun die befruchtenden oder männlichen Geschlechtstheile, die man mit dem allgemeinen Nahmen Staubgefäße belegt, so bestehen solche bey vollständigen Staubgefäßen, wie man bereits aus der Terminologie weiß, aus drey Theilen: dem Faden oder Träger (häufig Staubfaden genannt), dem Staubbeutel, Staubkolben oder Anthere, und der in diesen enthaltenen befruchtenden Substanz, von einigen Pollen, von andern Saamenstaub, Blumenstaub, genannt.

Die Fäden oder Träger machen den untern Theil des Staubfadens aus und dienen den übrigen Theilen zur Stütze. Der Bau der Fäden oder Träger besteht aus gestreckten Zellen und dichten Bündeln von feinen Spiralfasern.

Die Zahl der Fäden ist sehr verschieden. Sie steht gemeinhin mit der Zahl der Kronenblätter oder der Einschnitte der Blumenkrone im Verhältniß. Wenn z. B. die Blumenkrone fünf Einschnitte hat, so pflegen auch fünf oder zehn Fäden oder Träger vorhanden zu seyn. Doch giebt es Ausnahmen. Von der verschiedenen Zahl der Staubfäden und der Art und Weise sie zu zählen, ist bereits in der Systemkunde das Nöthige gesagt worden.

Der Staubbeutel, Staubkolben, die Anthere besteht aus einem zelligen Gewebe, welches Anfangs sehr fest ist, sich aber mit der Reife verändert. Es wird immer lockerer bis die äußere Haut reißt und entweder an der Seite der Länge nach, oder an der

*) Man bemerkt dergleichen Höhlungen oder Röhren selbst mit bloßen Augen in den Tulpen, Lilien und dem Cocus. — Borkhausen, der diese Röhren mit den von ihm angenommenen besondern Zuführungsgefäßen nicht verwechselt haben will, hält diese Röhren für Luftbehälter, die wahrscheinlich und zwar mittelbar dadurch zur Befruchtung dienen, daß die darin enthaltene Luft durch ihren Druck auf die um sie herumliegenden Gefäße, theils die von den Zuführungsgefäßen eingesogene männliche Saamenfeuchtigkeit schneller bis zum Eychen treibt, theils die in andern Gefäßen bereitete weibliche Feuchtigkeit aufwärts nach der Narbe treibt und sie durch ihre feinen Oeffnungen preßt.

Spitze aufspringt, wo der Behälter dann entweder eine einzige Höhle oder zwey, auch vier Fächer darstellt. Die Anzahl der Antheren kommt meist immer mit der, der fruchtbaren Träger überein. Zuweilen findet man aber auch an einem Träger zwey und mehrere Antheren befestigt, zuweilen haben aber auch mehrere freye Träger nur einen sich inwendig öffnenden röhrigen Staubbehälter, durch welchen der weibliche Theil nach dem Maaße seines Wachsthums durchdringt, oder es hängen auch wohl mehrere Staubbeutel röhrig zusammen, oder schließen nur zusammen, ohne Zusammenhang und ohne verwachsen zu seyn.

Auch die Größe der Antheren ist verschieden. Sie sind zwar meist immer die kleinsten und zartesten Blumentheile, doch stehen sie nicht immer mit der Größe der Blumen in genauem Verhältniß. Zuweilen haben kleine Blumen große Antheren und zuweilen ist der Fall umgekehrt. Zu den größesten und schönsten Antheren gehören unter andern die in der Tulpe und Lilie.

Den innern Bau der Antheren anlangend, so sind sie bald ein- bald zwey- auch vierfächerig. Die innere Fläche der Fächer ist sammetartig, ungleich und mit vielen kleinen Grübchen versehen. Daß sie nach erfolgter Reife entweder an der Spitze oder an einer Seite aufspringen, ist schon gesagt worden. Zuweilen springen sie auch an beyden Seiten auf. Das Aufspringen erfolgt bey einigen sehr jähling und schnell, bey andern allmählich und langsam.

Der in den Antheren befindliche Pollen, sonst auch Saamenstaub oder Blumenstaub genannt, oder die Körperchen, welche den Pollen ausmachen, sind in ihrer äußern Form sehr verschieden, bald kugelrund, bald oval, bald von eckiger Gestalt. Sie sind selten ganz glatt, sondern meistens mit feinen Härchen oder Stachelchen besetzt, die man aber auch nur mit bewaffnetem Auge entdecken kann. Ihre Größe ist zwar sehr verschieden, doch sind sie selten größer als ein gewöhnliches Sandkorn — so findet man sie im Kürbis z. B. — oft sind sie so klein, daß sie selbst unter dem Mikroskop kaum sichtbar werden. Der Farbe nach sind sie meist immer gelb oder weißlich, zuweilen grau. Die in den Pollen enthaltene Substanz, von einigen die männliche Feuchtigkeit oder der männliche Saamenstoff genannt, ist wachsartig, aber keinesweges wirkliches Wachs, wie viele daraus schließen, weil die Bienen ihr Wachs vorzüglich aus den Pollen der Blumen bereiten, wovon weiter unten ausführlicher die Rede seyn wird. Nach neuern chemischen Untersuchungen bestehen die Bestandtheile des Pollenkörperchens aus Wasser-, Stick- und Kohlenstoff.

Ich komme nun zu den übrigen Theilen einer vollständigen Blume oder Blüthe, dem Kelche und der Blumenkrone. Die Beschreibung dieser Blumenhüllen ist bereits in der Terminologie erfolgt. Hier nur noch von ihrem Bau und ihren Functionen.

Den Bau der Blumenkrone anlangend, so besteht diese aus dem zartesten Zellgewebe, mit einem äußerst feinen Netze von Spiralgefäßen und einer sehr zarten Oberhaut versehen. Die letztere weicht von der Oberhaut aller übrigen Theile ab. Sie hat keine Spaltöffnungen, ist aber mit den feinsten Hügelchen oder Wärzchen besetzt, auf denen meist immer ein äußerst feines Tröpfchen Flüßigkeit sitzt, wodurch manche Blumen, wenn man sie gegen die Sonne hält, ein schillerndes Ansehn erhalten, als wenn sie mit Goldpunkten besäet wären. Zuweilen erheben sich aus diesen Hügelchen oder Wärzchen feine Härchen, die die Tröpfchen ausleeren. Auch im Innern der Blumenkrone wird man eine äußerst große Zartheit des Baues gewahr. Die Spiralgefäße theilen sich so vielfach und sind so äußerst fein, daß ihr Durchmesser oft kaum den hundertsten Theil einer Linie ausmacht. Die ungemein zarte, mit feinen Wärzchen besetzte Oberhaut macht die Blumenkrone fähig, eine Menge eigenthümlicher Pflanzenstoffe auszudünsten. Dies ist der Grund des Geruches der Blumen. Da sie unter den eigenthümlichen Bestandtheilen auch Kohlenstoff mit Wasserstoff verbunden, in beträchtlicher Menge ausdünsten, so wird, wenn eine Menge stark riechender Blumen, wohin vorzüglich die Tuberrosen und Lilien gehören, in verschlossenen engen Zimmern steht, die Luft dadurch sehr verdorben *) und es fühlen dann besonders schwächliche Personen eine Beklemmung und Beängstigung, die zuweilen Nervenzufälle herbeyführt. Der betäubende Geruch einiger Blumen, z. B. der Belladonna und der Cassien, rührt vermuthlich auch von dem vielen gekohlten Wasser her, welches von ihnen ausgedünstet wird.

Eine auffallende merkwürdige Eigenschaft der Blumenkronen oder Blumen ist der Reichthum an Farben, den die Natur an ihnen fast verschwendet hat. Die Blume zeigt nicht nur alle sieben Regenbogenfarben, sondern noch unzählige Abstufungen derselben, die der Mahler oft nicht nachzubilden im Stande ist. Die grüne Farbe kommt bey den vollkommenen Blumen am seltesten vor. Im ganzen sind weiß, gelb, blau und roth die gewöhnlichen Farben. Die größte Farbenpracht und der größte Umfang der Blumen entfaltet sich in den brennenden Sonnenstrahlen des tropischen Himmels. In kalten Gegenden und auf der Höhe der Alpen ist die weiße Farbe gemeinhin vorherrschend. Man findet aber auch in sehr kalten, selbst in Polargegenden sehr glänzende, ja sogar brennende Blumen-

*) Anders nun freylich im Freyen, wie bereits früher bemerkt worden ist.

farben. Die **Magnolien** des nördlichen Amerika tragen Blüthen, die an Größe und Farbenpracht wenigen nachstehen. Auf der äußerst kalten und an Blumen armen Beeringsinsel wächst die dunkelgelbe **Arnica**, auf Unalaschka, fast der nördlichsten der Fuchsinseln, die **kamtschatkische Lilie** mit purpurrothen Streifen. Daß sich selbst in Polargegenden helle, ja brennende Blumenfarben finden, dies hat, wie einige behaupten, seinen Grund in dem ununterbrochenen Lichte der langen Sommertage. Man hat aber auch wahrgenommen, daß dieselben Gattungen, deren **südliche** Arten glänzende Blumenfarben haben, im **Norden** solche Arten hervorzubringen pflegen, deren Blumen blaß und unscheinbar sind.

Ueber die Entstehung der Farbenpracht in den Blumen fehlt es zwar noch zur Zeit an einer völlig befriedigenden Erklärung, weil man die Theorie der Farben überhaupt noch nicht hinlänglich kennt. Man muß sich hier blos mit Vermuthungen begnügen. Daß die **grüne** Farbe der Blätter in der bey Berührung des Lichts erfolgenden Abscheidung des Sauerstoffes ihren Grund hat, ist bereits früher gesagt worden. Da die Blätter überall denselben Bau haben, so setzt sich auch in ihnen derselbe feste Färbestoff ab. Da die Blumen aber dagegen ein viel mannigfaltigeres und auch zarteres Gewebe haben, so ist der Grund des Farbenreichthums der Blumen höchstwahrscheinlich in ihrem eben so zarten als **mannigfaltigen** Gewebe zu suchen, welches in jeder Pflanzenart von **eigenthümlicher** Beschaffenheit, auch **eigenthümliche** Farben bey der Berührung des Lichts hervorbringt.

Der **Farbenwechsel** der Blumen hat vermuthlich ebenfalls in der Zartheit ihres Gewebes seinen Grund. Dieser Farbenwechsel erfolgt bey einigen Blumen stufenweise und allmählich, wie bey der prachtvollen **Hortensia**, oft aber auch schnell, wie z. B. bey einer Art der **Schwerdlilie** (Gladiolus versicolor), die des Morgens braun ist, am Tage aber alle mögliche Farben-Schattirungen durchläuft, des Abends blau wird, so die Nacht über bleibt, am folgenden Morgen wieder braun wird und dann dasselbe Farbenspiel wiederholt. So werden die gelben Blumen des **Schneckenklees** am folgenden Tage violett. So hat eine Art von **Hibiscus** des Morgens weiße, gegen Mittag incarnat gefärbte und gegen Abend rosenrothe Blumen.

Die **Blumenkrone** ist den Blüthen nicht blos zur Zierde gegeben, sondern auch dazu, um die zarten Geschlechtstheile gegen die üble Witterung und andere Nachtheile zu schützen. Es ist dies besonders bey solchen Blumen der Fall, deren Antheren eine besondere Federkraft haben und die gemeinhin bis zu ihrer Reife in Hüllen eingeschlossen bleiben. Daß die Blumenkronen mit zum Schutze der Blüthen bestimmt sind, ergiebt sich auch daraus, daß mehrere Kronen, wie schon bey Gelegenheit des Pflanzenschlafes bemerkt worden ist,

sich bey Nachtzeit so wie bey regnigtem Wetter schließen, am Tage und bey schöner Witterung aber offen sind. Welchen wichtigen großen Nutzen die Blumenkrone sonst noch hat, wird weiter unten gezeigt werden.

Der Kelch gehört zwar nicht zu den wesentlichen Blüthetheilen und fehlt im Gegentheil bey vielen Blumen. Er ist indessen bey denjenigen, wo er sich vorfindet, gewiß nicht ohne Absicht und Nutzen von der Natur dahin gesetzt. Die Blüthen der mehresten Bäume und Sträucher sind mit einem Kelche versehen und es fehlt ihnen weit eher die Krone, als der Kelch. Er beschützt wahrscheinlich nebst den Knospenschuppen die Blüthe, dient dieser zur Stütze und durch seine abgegebenen Säfte zur Nahrung. Die meisten Kelche werden hart und trocken, und verwachsen mit der Frucht zu einem Körper, wie bey den Mispeln, Aepfeln rc., oder die Kelchschuppen der weiblichen Kätzchen erhärten, wie dies z. B. bey den Nadelhölzern, einer schon frühern Bemerkung zufolge, ingleichen bey den Birken und Erlen der Fall ist, zu einem Zapfen, der die Stelle der Saamenbehälter vertritt, oder der Kelch vergrößert sich und bildet dann ein ordentliches Saamenbehältniß, wie bey dem Ampfer (Rumex) u. a. m.

Die trocknen fruchtartigen Kelche sind zuweilen vor der Reife des Saamens geschlossen, öffnen sich aber mit derselben um den Saamen fallen zu lassen. Bey andern Pflanzen werden die Kelche in der Folge saftig und dadurch den Früchten ähnlicher, wie bey den Maulbeeren, oder sie verwandeln sich auch ganz in Fleisch, welches mit dem Fleische des Fruchtknotens zusammen wächst, oder sie fallen auch oft ab, wenn ihre Bestimmung, die Blüthen zu schützen und zu ernähren, vollendet ist. Ihr innerer Bau besteht größtentheils aus Zellgewebe und andern zum Theil auch Spiralgefäßen. Wenn eine Blume sowohl Kelch als Krone hat, so wird sie eine vollständige Blume, eine unvollständige aber dann genannt, wenn ihr entweder der Kelch oder die Krone fehlt. Man pflegt aber auch eine Blume nur dann vollständig zu nennen, wenn in derselben alle vorhin beschriebenen einzelnen Theile beysammen sind.

Fünfter Artikel.

Von der Befruchtung.

Durch die Beschreibung der einzelnen Blüthentheile und Befruchtungswerkzeuge ist der Leser so vorbereitet, daß ich jetzt zu der Befruchtung selbst übergehen kann.

Die

Die von den Naturforschern über das große wichtige Zeugungsgeschäft aufgestellten Meinungen sind sehr verschieden. Ohne mich hier in eine ausführliche Auseinandersetzung aller der verschiedenen Theorien einzulassen, begnüge ich mich blos die wichtigsten anzuführen.

Ungeachtet das Daseyn zweyerley Geschlechter in den Pflanzen schon in ältern Zeiten bekannt war — das doppelte Geschlecht der Palmen z. B. und ihre künstliche Befruchtung war schon dem Herodot, Theophrast und Plinius bekannt, — so hatten doch die Alten von der Begattung der Pflanzen, oder von der Befruchtung der weiblichen Geschlechtstheile durch die männlichen noch wenig oder gar keine Begriffe. Viele der ältesten Naturkündiger schränkten sich vielmehr auf die Meinung ein, daß durch eine zufällige Mischung von festen und flüßigen Theilen sowohl Thiere als Gewächse entstehen können. Diese Theorie, welche man Generatio aequivoca nennt, wurde in ältern Zeiten vorzüglich bey Insekten, Würmern und Pflanzen angenommen. Obwohl nun die in neuern Zeiten und zwar schon im siebenzehnten Jahrhundert, angestellten vielen Beobachtungen und Versuche alle für das zwiefache Geschlecht der Pflanzen sprachen, so wurde doch diese Meinung nicht allgemein angenommen. So verwarf Leeuwenhoeck z. B. die Verschiedenheit der Geschlechter, und glaubte vielmehr die Anfänge der künftigen Pflanzen schon im unbefruchteten Ey entdeckt zu haben. Eben dieser Naturforscher, welcher bekanntlich zuerst die sogenannten Saamenthierchen (Animalcula spermatica) im männlichen Saamen der Thiere entdeckte, die seiner Behauptung nach in die Mutter übergehen und das künftige Geschöpf bilden, veranlaßte durch diese Entdeckung eine Abänderung in der Befruchtungslehre, welche eine Zeitlang großen Beyfall fand. Einige seiner Anhänger meinten sogar die Saamenthierchen auch in den Pollen der Pflanzen gefunden zu haben; dagegen andere blos annahmen, daß der Blumenstaub Keimchen, Entwürfe zur künftigen Pflanze, enthalte, und daß diese im Eyerstocke der Mutter das künftige Gewächs bilden. *) Noch andere nahmen in der Mutter einen Entwurf des künftigen Thieres, und in Hinsicht des Gewächsreiches in dem Eyerstock den Entwurf der künftigen Pflanze an und glaubten, daß der männliche Saame, im Pflanzenreiche der Pollen, dem in der Mutter bereits vor der Befruchtung vorhandenen Embryo blos Leben gäbe, um sich zu entwickeln. Diese Theorie, welche das Praeformations-, Praedelineations- oder Ein-

*) Der eifrigste Vertheidiger dieses Systems war der Hr. von Gleichen. Einige Anhänger dieser Theorie gingen, wie Willdenow in seiner Physiologie anführt, so weit, daß sie unterm Mikroskop im männlichen Saamen des Esels schon kleine Eselchen, im Blumenstaube der Linde aber kleine Lindenbäume gesehen haben wollten.

schachtlungs-System genannt wird, fand sehr viele Anhänger, zu denen besonders Spallanzani gehört, wurde aber in neuern Zeiten und zwar vorzüglich durch die von Kölreuter angestellten Versuche, von denen weiter unten bey Gelegenheit der Bastardpflanzen noch besonders die Rede seyn wird, widerlegt.

Noch andere und zwar diejenigen, welche sich für das Daseyn zweyerley Geschlechter im Pflanzenreiche erklärten, nahmen nun endlich sowohl im Thier- als Pflanzenreiche eine Vermischung der männlichen und weiblichen Saamenfeuchtigkeit an, durch die das in der Mutter vorhandene Eychen befruchtet und aus dem das künftige Geschöpf gebildet wird. Diese Theorie, welche die Epigenesis heißt, wird nun von den meisten neuern Physiologen als die einzige wahre angenommen.

Ueber die Art und Weise, wie durch jene Vermischung die Befruchtung des Pflanzeneychens erfolgt, und wie oder warum die Auflösung des männlichen Pollens in dem Oehl der weiblichen Narbe, die Veränderungen veranlaßt, wodurch das Pflanzeney nach der Befruchtung zu Saamen wird, welche höhere Kräfte hier zum Grunde liegen, darüber sind die Meinungen ebenfalls sehr getheilt, *) und wir werden darüber wohl nie aufs Reine kommen. Das eigentliche wie der Befruchtung scheint wohl, trotz aller hierüber aufgestellten Hypothesen, zu den Geheimnissen der Natur zu gehören, die sie den kurzsichtigen Sterblichen zu enthüllen nicht für gut gefunden hat.

Wir müssen uns daher bey den Beobachtungen, die wir über die Befruchtung der Pflanzen anstellen, nur größtentheils mit dem begnügen, was wir sehen, und dürfen schon froh seyn, wenn wir die äußere Ursache von dem, was wir wahrnehmen, entdecken, ohne in das Innere der Natur dringen zu wollen.

Die äußere Ursache der Befruchtung ist nun wahrscheinlich darin zu suchen, daß der auf die weibliche Narbe gelangende Pollen, durch die auf der Narbe befindliche Feuchtigkeit aufgelös't und so mit dieser vermischt in den Eyerstock gebracht wird. Höchst merkwürdig und bewunderungswerth ist aber auch die mannigfaltige Art und Weise, wie die Be-

*) Herr Kurt Sprengel, welcher in seiner Schrift vom Bau der Gewächse, alle von ältern und neuern Pflanzenforschern über die Befruchtung aufgestellten verschiedenen Meynungen der Reihe nach aufgestellt und beleuchtet hat, scheint der Meinung Okens beyzutreten, welcher die Befruchtung für eine Erregung des schlummernden chemischen Prozesses durch den elektrischen hält. Die Pflanze, sagt Oken, nimmt im höchsten Grad solcher dynamischen Spannung, deren sie fähig ist, allein an der thierischen sensoriellen Natur Theil, es erwachen dunkele Gefühle und Triebe (?) die aber gleich den Tod der Theile zur Folge haben, weil sie über das Gebiet der Pflanzennatur hinausgehen. —

gattung der Geschlechtstheile vor sich geht. Bey vielen Pflanzen stehen die Blüthen in einer solchen Lage und ihre beyderley Geschlechtstheile in einem solchen Verhältnisse zu einander, daß, wenn sich die Anthere öffnet, der darin enthaltene Pollen oder Saamenstaub nothwendig auf die Narbe fallen muß. Bey andern Pflanzen, wie z. B. der Kreuzraute, waltet die Einrichtung ob, daß von den acht bis zehn Staubfäden sich immer einer nach dem andern, in einer gewissen Ordnung, und zwar so, daß allezeit einer übersprungen wird, in die Höhe richtet und sich auf die Narbe legt, um sich auf dieser seiner befruchtenden Substanz zu entladen. Bey einigen Pflanzen, deren Staubbeutel oder Antheren in eine Röhre zusammengewachsen sind, öffnen sich die Antheren inwendig in der Röhre, wenn das Pistill die Röhre noch nicht durchdrungen hat. So wie dieses aber heranwächst, so drängt es auch die in der Röhre befindlichen Pollen heraus und bringt sie so auf die Narbe. Mehrere Pflanzen, wie z. B. die Berberisse (Berberis vulgaris), sind nun hinwiederum mit so reizbaren Staubbeuteln und Staubfäden versehen, daß diese sich bey dem geringsten äußerlichen Reiz, bey der Berührung eines Insekts z. B. mit einer Schnellkraft gegen die Narbe hinbeugen und sich dort der Pollen entledigen. Manche Pflanzen haben, wie schon früher angezeigt ist, drehbare Staubbeutel, welche sich auf ihren Fäden oder Trägern herumdrehen und bald die eine bald die andere Seite der Narbe zukehren. Bey noch andern Pflanzen, wie z. B. der Kiefer, Rothtanne, wird der äußerst leichte, flüchtige, sich in ungeheuerer Menge entwickelnde Saamenstaub zum Theil durch den Wind der von der männlichen Blüthe abgesondert stehenden weiblichen Blüthe zugeführt. *) Bey einer Wasserpflanze, der Valisneria (sie gehört zu der zweyundzwanzigsten Classe des Linneschen Systems, mit getrennten Geschlechtern auf zwey Pflanzen), die im großen Kanal von Languedoc in einer so unglaublichen Menge wächst, daß die Schiffahrt zuweilen dadurch erschwert wird, hat die Natur eine Befruchtungsanstalt getroffen, die nun ebenfalls äußerst merkwürdig ist. Die weibliche Pflanze ist mit einem spiralförmig gewundenen Schaft versehen, welcher sich aufwindet und die Anfangs unter dem Wasser befindlichen

*) Da der Sturmwind sehr oft aus den Nadelholzwäldern eine große Menge dieses Saamens oder Blüthenstaubes mit sich fortnimmt, und mithin vieles davon verlohren geht, so hat auch die Natur einen äußerst großen Vorrath davon angeschafft. Man rechnet, daß sich in einer einzigen Antherentraube der Rothtanne mehr als hunderttausend Pollenkörnerchen befinden, von denen vielleicht nur funfzig bis sechszig auf die Narbe gelangen. — Welche bewunderungswerthe Fürsorge! Wenn man zu der Zeit, wo der Saamenstaub abfliegt, in den Nadelholzwaldungen geht, so findet man oft den ganzen Boden mit gelbem Blüthenstaube bedeckt. Oft schlägt er sich mit dem Regen nieder, wodurch die Idee von einem Schwefelregen entstanden ist.

Blüthen über dasselbe erhebt. Die männliche Pflanze, welche einen sehr kurzen Schaft hat, breitet ihre in eine Aehre vertheilte Blüthen unter dem Wasser aus, diese trennen sich dann von der Pflanze, schwimmen fort, öffnen sich und es werden nun die weiblichen Blüthen, von den blühend auf der Fläche des Wassers umher schwimmenden männlichen befruchtet.

Sehr viele Pflanzen haben nun dagegen hinwiederum einen solchen Bau, daß man fast zu dem Gedanken verleitet werden könnte, die Natur habe hier absichtlich das Begattungsgeschäft erschweren, wo nicht gar unmöglich machen wollen. Bey einigen Pflanzen öffnen sich die Staubbeutel gerade an der entgegengesetzten Seite der Narbe und der befruchtende Staub scheint für diese gewisser Maaßen verlohren zu gehen. Bey andern sitzen die Staubbeutel unten am Pistill und es kann von diesen nichts auf die Narbe kommen. Bey noch andern stehen die Antheren zwar dicht um das Pistill her, aber doch immer unter der Narbe und es erhebt sich das erstere mit der Narbe, je reifer die Theile werden, endlich so weit über die Antheren, daß der Pollen die Narbe nicht erreichen kann.

Bey vielen, ja unzähligen Gewächsen waltet aber wiederum eine Einrichtung ob, die man mit dem Nahmen Dichogamie, das ungleichzeitige Blühen der Geschlechtstheile der Pflanzen belegt. Bey Pflanzen dieser Art, den Euphorbien und Doldengewächsen z. B. entwickeln sich nehmlich beyderley Geschlechtstheile nicht zu gleicher Zeit, sondern entweder erst die weiblichen oder erst die männlichen. Wenn sich die letztern, die Antheren, früher entwickeln als die Narbe, so nennt man dies die männliche Dichogamie (Dichogamia androgyna), den umgekehrten Fall aber, wenn die Narbe früher ausgebildet wird, als die Antheren, die weibliche Dichogamie (Dichogamia gynandria); dagegen nun wieder diejenige Einrichtung, wornach beyde Zeugungsorgane in einer Zwitterblume zu gleicher Zeit entwickelt werden, Homogamie genannt wird.

Bey Zwitterblumen, wo die dichogamische Einrichtung Statt findet, scheint nun die Begattung fast unmöglich zu seyn. Entwickeln sich die Antheren früher als die Narbe, so werden sich die erstern auch früher ihres Staubes entledigen, als die Narbe diesen aufzunehmen fähig ist. Wird aber die Narbe früher als die Antheren ausgebildet, so kann sie von diesen noch keinen Pollen erhalten. Man sieht daher auch bey den dichogamischen Gewächsen die frühern Blumen alle unfruchtbar abfallen, ohne daß sie eine Frucht ansetzen. Wenn dagegen schon mehrere Blumen aufgeschlossen sind, so wird man freylich in einigen ausgebildete Narben und in andern reife Pollen wahrnehmen. Nur scheint es räthselhaft, wie der Pollen der frühern Blume auf die Narbe der ältern und so umge=

kehrt, gelangen soll. Die Art und Weise, wie er dahin gebracht wird, ist aber auch in der That äußerst bewunderungswerth. Es ist nehmlich beynahe außer allen Zweifel gesetzt, daß die Begattung, sowohl der dichogamischen als aller derjenigen Pflanzen, bey denen sie dem Bau und der Einrichtung der letztern nach, sehr schwer, wo nicht unmöglich zu seyn scheint, durch die Hülfsleistung der Insekten erfolgt. Ehe ich auseinandersetze, wie die Insekten es anfangen, die Begattung der Pflanzen zu vollziehen, werde ich zuerst erzählen, wie man auf die Entdeckung dieser wunderbaren Naturveranstaltung gekommen ist. Die Pflanzen, bey denen die Begattung oder Befruchtung durch Hülfe der Insekten erfolgt, sind meist alle mit den in der Terminologie näher beschriebenen Honiggefäßen (Nektarien) versehen und sie werden daher auch zum Unterschiede der andern Saftblumen genannt. *) Der Zweck dieser Organe war in ältern Zeiten unbekannt. Man hatte zwar wahrgenommen, daß die Bienen aus den mit Nektarien versehenen Pflanzen ihren Honig abholen. Daß aber jene Organe auch noch in einer besondern Beziehung zu der Befruchtung stehen, dies blieb bis auf die neuern Zeiten verborgen. Die eigentliche wahre Bestimmung der Necktarien und daß die durch den süßen Saft zum Besuch der Pflanzen herbeygelockten Bienen und andern Honig suchenden Insekten bey dieser Gelegenheit den Staub der männlichen Befruchtungstheile abstreifen und auf die Narbe bringen, wurde zuerst von Krünitz empor gebracht. Die gründlichsten Beobachtungen über die Befruchtung der Pflanzen durch Insekten hat aber wohl unstreitig Hr. Christ. Konrad Sprengel, (ein Oheim des oft⸗erwähnten Hrn. Kurt Sprengel, s. das entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1793) angestellt.

Die zur Befruchtung der Pflanzen bestimmten Insekten finden sich auf den erstern zwar nicht eigentlich in der Absicht ein, um die Begattung zu vollziehen, sondern sie gehen blos dem in den Pflanzen abgesonderten süßen Safte, ihrer Lieblingsnahrung, nach. Indem sie aber diese aufsuchen, hängt sich sowohl an ihrem behaarten Leibe, als an den dick und kurz behaarten Schienen, die ihnen die Natur nicht ohne Absicht gab, eine Menge Blumenstaub an, und sobald sie eine andere Blume derselben Art besuchen, streichen sie, ohne es zu wollen, den Blumenstaub an der Narbe ab und die Befruchtung ist geschehen. Sie verrichten diese Hülfsleistung nicht nur bey den ungleichzeitig blühenden Pflanzen und brin-

*) Es giebt indessen auch Saftblumen, die sich ohne Hülfe der Insekten begatten können, wie einige Orchideen z. B. und die demungeachtet mit Nectarien versehen sind, in denen also die Natur, wie Hr. Kurt Sprengel sagt, wieder zeigt, daß sie die Mannigfaltigkeit der Formen der Einfachheit vorzieht.

gen bey diesen den Pollen der spätern auf die Narbe der frühern, sondern auch bey denjenigen Blumen, wo sich die Antheren an der entgegengesetzten Seite der Narbe und zwar nach den Nectarien hin, öffnen, ingleichen bey solchen, wo die Antheren unten am Pistill sitzen oder wo das Pistill mit der Narbe so weit über den Antheren steht, daß der Pollen der letztern die Narbe nicht erreichen kann, endlich aber auch bey vielen Monoecisten und Dioecisten und besonders bey solchen, wo die Antheren so bedeckt liegen, daß der Wind den Saamenstaub nicht abstreifen kann, und bey welchen der befruchtende Staub ebenfalls durch die Insekten auf die Narbe gebracht wird. Es verdient aber auch noch bemerkt zu werden, daß viele Insekten, besonders Bienen, nur eine bestimmte Art Blumen besuchen, und es ist dies eine Einrichtung, welche die Natur weislich und zwar deshalb getroffen hat, damit die Vermischung der Arten und die Erzeugung der Bastarde so viel als möglich vermieden werde. Jede Biene bringt, wie schon Aristoteles bemerkt, Spitzner aber in seiner Beschreibung der Korbbienenzucht S. 77 bestätigt hat, nur Käulchen von einer, niemals von verschiedener Farbe zum Korbe zurück und wenn sie von einer Art nur wenige Blumen findet, so kehrt sie eher halbbeladen nach Hause, als daß sie zu einer andern Art übergehen sollte. So soll aber auch, wie einige behaupten, mehrere dagegen bezweifeln, jedes Insekt, welches nicht für eine Blume bestimmt ist, sondern mehrere besucht, doch nur immer diejenige Art, auf die es sich zuerst am frühen Morgen setzte, den ganzen Tag aufsuchen, und nie an einem Tage Blumen verschiedener Art berühren. Nicht minder merkwürdig sind aber auch diejenigen Veranstaltungen, wodurch die Natur dafür gesorgt hat, daß die Insekten, welche durchs Aufsuchen und Verzehren des Honigsaftes das Begattungsgeschäft vollbringen sollen, das ihnen bestimmte Nahrungsmittel nicht nur rein und unverdorben erhalten, sondern auch leicht auffinden können.

Der erstere Endzweck wird bey einigen Pflanzen durch die bereits in der Terminologie beschriebenen Saftdecken oder Safthüllen, bey andern damit nicht versehenen aber bald durch eine bestimmte Stellung der Blumen, bald durch andere Schutzmittel erreicht.

Die mehresten Blumen haben eine bestimmte Stellung. Sie ist dreyfacher Art. Es giebt erstens gerade aufrechtstehende Blumen, welche allezeit regulär sind, z. B. die Aepfel, Birn, Hartriegel, zweytens gerade herabhängende, welche ebenfalls regulär sind, z. B. die Blüthen des gemeinen weißen und des gestreiften Ahorns, drittens horizontale Blumen, d. h. solche, die ihre Oeffnung dem Horizonte zukehren aber meistens unregelmäßig sind und zwey Lippen, oder eine Schmetterlingsförmige, oder sonst eine abweichende Gestalt haben.

Da bey den erstern, den gerade aufstehenden Blumen, die innere Seite derselben den Regentropfen gerade entgegen gesetzt ist, und diese beym Hineinfallen, vermöge ihrer Schwere, zu dem unten im Grunde der Blume befindlichen Honigsafte hinabzudringen streben, so sind diese auch vorzüglich durch besondere Anstalten gegen das Eindringen des Regens verwahrt. Entweder ist ihr Schlund durch allerley Vorrichtungen geschlossen, oder es sind ihre Blumenblätter in schmale Stücke zertheilt, damit die Regentropfen sich nicht lange auf ihnen halten können, oder der Saft wird bey den flach offenen durch eine Menge sich über den Saft hinbeugenden Staubfäden vor dem Regen geschützt. Auch schließen sich Blumen dieser Art meist immer bey regnigter Witterung.

Die gerade herabhangenden Blumen sind nun schon größtentheils durch ihre Stellung vor dem herabfallenden Regen gesichert. Sie kehren diesem ihre äußere Seite zu, die innere ist den Regentropfen wenig oder gar nicht blosgestellt, besonders wenn sie eine glocken-, walzen- oder kugelförmige Gestalt haben. Ihre Kronblätter sind aber auch, damit die Regentropfen auf der äußern Seite sitzen bleiben, ganz, und ihre Kelche haben ebenfalls eine zu Abhaltung des Regens dienliche Gestalt. Diese Blumen haben aber auch ebendaher nicht nöthig, sich beym Regenwetter zu schließen.

Die horizontalen Blumen sind nun entweder beständig so geschlossen, daß man weder Saft noch Geschlechtstheile sieht, wie einige verlarvte und Schmetterlingsblumen, oder der Saft ist auf eine andere in der Structur der Blume gegründete Art vor dem Regen verwahrt. So vertritt bey den Helmblumen z. B. der obere, wie ein Helm gestaltete Theil der Blume die Stelle der Saftdecke. Der Helm oder die obern Lippen sind inwendig glatt und auswendig haarig und dabey unzertheilt, die untere Lippe ist aber flach, oftmals zertheilt und vor der Oeffnung haarig, so daß dieser Vorrichtung nach, kein Regentropfen, er mag nun auf die obere oder untere Lippe fallen, in das Innere dringen, noch lange auf der Krone verweilen kann. Bey Blüthen, welche eine kurze Oberlippe haben, vertreten nun hinwiederum die Kelche, oft aber auch die Deckblätter die Stelle der schützenden Theile.

Welche Blüthen man aber auch betrachtet, so wird man immer finden, daß die Natur solche zweckmäßige Vorkehrungen getroffen hat, damit der für die Insekten bestimmte Honigsaft rein und unverdorben erhalten werde. Um nun aber auch den Insekten das Auffinden des Honigsaftes zu erleichtern, hat die Natur nun wieder eine andere bewunderungswerthe Veranstaltung getroffen. Sie hat zuvörderst die den Honigsaft absondernden Blumen, und zwar höchst wahrscheinlich mit in der Absicht, damit sie den Insekten schon von

weitem ins Auge fallen, mit einer gefärbten Krone, oder mit einem gefärbten, die Stelle der Krone vertretenden Kelche geziert, vielen aber auch einen, die Insekten herbeylockenden Geruch mitgetheilt. Da aber der für die Insekten bestimmte Saft bey vielen Pflanzen sich an einem verborgenen Orte findet, den sie nicht gleich gewahr werden, so kommt ihnen, nach Hrn. Konrad Sprengels Theorie, die Natur durch das bereits in der Terminologie beschriebene Saftmaal zu Hülfe. *) Es befindet sich dieses jederzeit da, wo die Insekten hineinkriechen müssen, wenn sie zu dem Safte gelangen wollen. Ist der Safthalter von der Oeffnung, durch welche die Insekten hereinkriechen, entfernt, so zieht sich das Saftmaal, welches vor der Oeffnung anfängt, durch diese hindurch bis zum Safthalter und dient hiernach den Insekten zu einem sichern Wegweiser.

Wenn eine Blume mehrere Eingänge zum Safthalter hat, so ist sie auch gemeinhin mit mehreren Saftmaalen versehen. Oft hat aber auch eine Blume mehrere Safthalter, welche ringsherum um den Fruchtknoten stehen, oder es ist zwar nur einer da, der aber in Gestalt eines Ringes den Fruchtknoten umgiebt, und dessen Saft das Insekt nicht anders verzehren kann, als wenn es im Kreise herumläuft. Da einige Blumen sich blos des Abends öffnen und den bey Nacht thätigen Insekten ihren Nektar reichen, den Tag über aber geschlossen bleiben, so haben diese auch gemeinhin große hellgefärbte Kronen, die den Insekten selbst in der Dunkelheit der Nacht ins Auge fallen, oder statt deren einen sehr starken Geruch, der die Insekten schon von weitem herbeylockt. Es fehlt ihnen dagegen das, den sich bey Tage öffnenden Blumen ausschließend eigene Saftmaal, welches ihnen aber auch, da es in der Dunkelheit der Nacht zu wenig gegen die Krone absticht, von keinem Nutzen seyn würde.

Wie wichtig und nothwendig die Hülfsleistung der Insekten bey dem Befruchtungsgeschäft der Pflanzen ist, geht auch schon daraus hervor, daß Gewächse, die in Treibhäusern oder Mistbeeten blühen, wohin kein Insekt gelangen kann, zwar Blüthe aber keine Frucht tragen. Es ist dies aber auch vielleicht mit die Ursache, warum viele ausländische Gewächse bey uns, obwohl sie jährlich reichlich blühen und vollkommen gebildete Geschlechtstheile haben, doch keine Frucht und Saamen bringen. Es fehlen ihnen, wie Hr. Kurt Sprengel bemerkt, bey uns höchst wahrscheinlich die eigenthümlichen Insekten, die von der Natur zu ihrer Begattung bestimmt sind. Wildenow führt als Beweis hievon eine Erfahrung an, die ein Gärtner an der Ambroma augustum, einem ausländischen Gewächse,

*) Ob aber das Saftmaal blos der Insekten wegen da seyn sollte, ist noch sehr zweifelhaft, indem viele Pflanzen kein Saftmaal haben und doch von Insekten besucht werden.

wächse, gemacht hat. Diese Pflanze blühte seit mehrern Jahren in einem Treibhause, wo kein Insekt zukommen konnte und hatte nie eine Frucht angesetzt. Der Gärtner machte den Versuch, den Blüthenstaub mit einem Haarpinsel auf die Narbe mehrerer Blumen zu streichen, und bekam vollkommene Früchte, die wieder junge Pflanzen gaben. Es sind aber auch schon frühere Fälle bekannt, wo man solche Gewächse durch künstliches Auftragen des Blumenstaubes auf die Narbe zur Hervorbringung vollkommener Früchte und Saamen gebracht hat. *)

Zu den von der Natur zur Befruchtung der Pflanzen bestimmten Insekten gehören, außer den Bienen und Hummeln, **) eine zahllose Menge von Fliegenarten und unter diesen besonders die Waffenfliege (Stratyomis), die Käferfliege (Therena), die Schwebfliege (Syrphus) und die Rauhfliege (Dasopogon), welche letztere sich vorzüglich auf Doldengewächsen einfindet, dann viele Blatt- und Randwanzen, Ameisen, Blasenfüße, ingleichen Schlupfwespen, auch Käfer. Aus der Klasse der letztern tragen besonders die Chrysomelen, die Immenkäfer (Trichodes), die Stachelkäfer (Mordella), die Springkäfer (Elater) und Rüsselkäfer (Curculio) zur Befruchtung bey. Vorzüglich geschickt sind dazu die Mordellen wegen der Schnelligkeit ihrer Bewegung und wegen ihres pfriemenförmigen Körpers, mit dem sie überall durchschlüpfen können.

Außer den Insekten, besuchen zwar auch die Schmetterlinge häufig die Blumen. Es ist aber nicht wahrscheinlich, daß diese viel zur Befruchtung beytragen sollten. Ihr langer Rüssel ist zu glatt, als daß an diesem viel Blumenstaub haften könnte, dagegen ihre Beine wieder so lang sind, daß die Antheren schwerlich an den haarigen Leib kommen. Es scheint, daß sie die Blumen in eben der Art wie die Raupentödter, blos zufällig, oder auch nur um sich Insekten als Futter zu holen, besuchen.

In tropischen Ländern saugt auch der Kolibri, der kleinste und prachtvollste unter allen Vögeln, den Honig aus den Blumen und befördert, wie Hr. Kurt Sprengel in seiner oft erwähnten Schrift S. 551 anführt, wahrscheinlich ebenfalls die Befruchtung. So findet sich am Kap eine Art Baumläufer (Certhia), den man früher fälschlich für

*) Gleditsch hat hierüber zuerst Versuche angestellt und im botanischen Garten bey Berlin den Chameros humilis eine weibliche Pflanze, mit dem ihm aus Karlsruh zugeschickten Blüthenstaube der männlichen Pflanze befruchtet.

**) Die Hummeln haben das eigene, daß sie oft den Safthalter nicht gleich zu finden wissen, daher sie denn auch meist immer sehr lange auf den Blumen umherwandern und mit ihrem Saugerüssel bald hier bald dahin tappen, ehe es ihnen gelingt zum Safthalter zu kommen.

einen Kolibri gehalten hat, welcher, wie Barrow versichert, um die größern Blumen herumschwärmt und den Honig aussaugt. Er soll vorzüglich die Blüthe der Agave vivipera besuchen, auf welcher sich, wie Labillardiere anzeigt, auch die schwarze Meise (Parus ater) häufig einfindet.

Sechster Artikel.
Von der Frucht.

Wenn die Begattung der Geschlechtstheile vollzogen und die Befruchtung des Pflanzeneychens, von der wir nun freylich bloß die äußere Ursache kennen, erfolgt ist, so sehen wir die Blume hinwelken. Die Befruchtungswerkzeuge fallen ab, der Fruchtknoten oder Eyerstock schwillt an und es gehen nun mit dem im Innern desselben befindlichen Eychen folgende Veränderungen vor.

Sobald die Befruchtung geschehen ist, bilden sich aus der breyigen Substanz des jungfräulichen Eychens, welche mit der Oberhaut, von der sie eingeschlossen ist, seine ganze Masse ausmacht und von Malphigi so wie von Gärtner, Chorion genannt wird, feine lockere Zellen. Es zieht sich bald darauf ein Kanal durch das Zellgewebe, der sich am Ende in einen Beutel oder in einen Sack erweitert, den man Keimsack nennt. Dieser von einer zarten Haut umgebene Keimsack hängt mit dem Mutterkörper durch die bereits in der Terminologie vorgekommene Nabelschnur zusammen und ist mit einer süßschleimichten zuckerartigen Feuchtigkeit angefüllt, die von einigen Keimfeuchtigkeit, Geburtswasser, Amnium (Liquor Amnii s. Amnios) genannt wird, dagegen andere, wie Hr. Kurt Sprengel z. B. den Keimsack mit dem Nahmen Amnios belegen. In diesem Keimsack und zwar in der Keimfeuchtigkeit, dem Geburtswasser, schwimmt als ein Pünktchen, anfangs von weißer Farbe, der Keim der künftigen Pflanze. Oft schwimmt derselbe aber auch nicht in dieser Feuchtigkeit, sondern befindet sich an dem einen Ende des Keimsackes. In beyden Fällen zieht derselbe aber seine Nahrung aus der vorhin beschriebenen Feuchtigkeit, wächst durch diese genährt immer mehr an, und sowohl das umgebende Zellgewebe als auch die Keimfeuchtigkeit wird am Ende verzehrt. Je stärker der Keim angewachsen und je mehr die Keimfeuchtigkeit verzehrt ist, desto mehr schwindet das Zellgewebe. Es geht dieses entweder in die Natur einer Haut über, die man Lederhaut nennt, und welche die meisten reifen Saamen noch umgiebt, oder es wird der Gehalt des Zellgewebes zum Theil zur Ausbildung der Keimfeuchtigkeit verwandt, die sich, wie vorhin erwähnt, am Ende auch mehr und mehr verzehrt, je stärker der Keim anwächst. Das Reifen des Saa-

mens ist also, wie Hr. Kurt Sprengel sagt, ein Oxidationsprozeß, bey dem der flüßige Zustand sich in den festen umsetzt. Die Veränderungen, die mit dem Eychen nach der Befruchtung vorgehen, erfolgen nicht immer unmittelbar nach derselben, sondern bey einigen Pflanzen früher, bey andern später. So zeigt sich z. B. in der Bohne der als ein Pünktchen zum Vorschein kommende Keim gewöhnlich erst mit dem zwölften oder vierzehnten Tage. In der Gurke will ihn Gärtner am achten, in der Sonnenblume schon am dritten Tage bemerkt haben. Bey der Zeitlose (Colchicum autumnale) wird er sogar erst in einigen Monaten sichtbar.

Sobald der Saame zu seiner Vollkommenheit gediehen ist und seine ganze Reife erlangt hat, trennt er sich auf verschiedene Art von der Mutterpflanze und ist nun fähig, eine neue Pflanze von derselben Art hervorzubringen.

Wenn er diesen Zweck erfüllen soll, muß er der Erde anvertraut werden und es gehen dann in ihm Veränderungen vor, die nun ebenfalls sehr merkwürdig sind, obwohl wir darauf Verzicht thun müssen, die erste Ursache und den hinreichenden Grund dieser Veränderungen erklären oder auch nur begreifen zu wollen.

Der in die Erde gebrachte fruchtbare Saamen fängt, wenn er darin feucht und bis zu einem gewissen Grad erwärmt ist, zu keimen an. Der schwammigte Kern zieht durch seine Häute die Erdfeuchtigkeiten an sich. Die eyweißähnliche Substanz des Kerns wird durch die Feuchtigkeit aufgelöset und es geräth diese durch den Beytritt der Luft in Gährung. Es entwickelt sich dadurch eine Art von einem milchähnlichen Safte, welcher Anfangs in die schon erweiterten Saamenlappen (Kotyledonen), aus diesen aber in die kleinsten Gefäße des Embryo tritt und ihm eine seiner Zartheit angemessene Nahrung verschafft. Der Embryo fängt nun an sich zu entwickeln und wächst von Tage zu Tage. Das Saamenkorn wird dick, die Häute werden gespannt und endlich, bey einigen, obwohl nicht vielen Saamen, nach einem oder zwey, meist immer aber erst nach mehrern Tagen, zerrissen. Es kommt nun zuerst das Würzelchen oder Schnäbelchen des Embryo zum Vorschein und senkt sich herab. Nachher tritt aber auch das Stämmchen hervor und erhebt sich, nachdem es die Rinde der Erde durchbrochen hat, über derselben. Der Kern wird in seine gewöhnliche Kernstücke getheilt, welche meistens mit aus der Erde hervorkommen und in Saamenblätter verwandelt werden. Während aller dieser Erscheinungen wird der Embryo durch den milchartigen, in den Gefäßen der Kernstücke befindlichen Saft so lange genährt, bis er eine solche Festigkeit erlangt hat, daß er diejenige Nahrung annehmen kann, die ihm das

Würzelchen durch sein Ansaugen verschafft, worauf die Saamenblätter saftlos werden, welken und endlich abfallen.

Ich muß hier noch einen, den Saamen betreffenden Umstand anführen, der für den Forstmann wohl allerdings sehr wichtig ist.

Daß der Saame, wenn er keimen soll, völlig reif seyn muß, ehe er der Erde anvertraut wird, bedarf wohl kaum einer Erwähnung. Er muß aber auch die gehörige Empfänglichkeit besitzen, und nicht, wie man die unbefruchteten Saamen zu nennen pflegt, taub seyn. Die Taubheit des Saamens pflegt man daran erkennen zu wollen, wenn er eine Höhle hat, nicht die ganze Schaale ausfüllt, oder auch so leicht ist, daß er ins Wasser geworfen, schwimmt. Es giebt aber vollkommene Saamen, zu deren Wesen eine Höhle gehört und die überdem so leicht sind, daß sie im Wasser nicht niedersinken. Es sind diese Kennzeichen daher nicht als ganz untrüglich anzusehen. Es ist aber auch nothwendig, daß Saamen, welche keimen sollen, nicht zu alt sind, weil sie sonst ihre Keimfähigkeit verliehren. Einige Saamen behalten die Kraft zu keimen, wenn sie sonst auf eine zweckmäßige Art aufbewahrt werden, mehrere Jahre. Es ist dies vorzüglich bey den Saamen der Hülsenfrüchte der Fall, welche oft noch nach zwanzig und mehr Jahren aufgehen. Andere, wie z. B. die Saamen der Eichen, Buchen, Ahorne, Rüstern rc. verliehren dagegen die Keimfähigkeit in kurzer Zeit. Noch andere mit Saamengehäusen versehene behalten, in diesen eingeschlossen, die Keimfähigkeit oft mehrere Jahre, verliehren sie aber, wenn sie ohne Saamengehäuse aufbehalten werden, sehr bald, wie z. B. die Saamen der Weymuthskiefer, Zwiebelkiefer rc., welche im Zapfen eingeschlossen viele Jahre, von diesem entblößt dagegen zuweilen kaum ein Jahr zum Keimen tauglich bleiben. Im Durchschnitt kann man annehmen, daß sich die gewöhnliche Lebensdauer und Keimfähigkeit der Saamen bis ins vierte und bey einigen bis ins achte Jahr erstreckt, obwohl dieselbe nach der Beschaffenheit einer jeden Art, nach der verschiedenen Menge und Natur der in den Kernstücken und dem Eyweiß enthaltenen Säfte und besonders des Oehls, dann aber auch nach der mehr oder weniger zweckmäßigen Art sie aufzubewahren, verlängert oder verkürzt werden kann.

Der Forstmann muß daher sowohl die Keimfähigkeit der Saamen als die Mittel, sie auf den Fall, daß er sie nicht gleich nach ihrer Reife säen kann, aufzubewahren, sehr genau kennen lernen. Die sicherste Ueberzeugung von der Tauglichkeit des Saamens erhält er wohl allerdings dadurch, wenn er einige Körner zur Probe, in einem mit der, der Saa-

menart angemessenen Erde angefüllten Behältniß ausstreut. Er wird dann bald gewahr werden, ob der Saame noch die zum Keimen nöthige Kraft besitzt.

Siebenter Artikel.

Von den Bastardpflanzen.

Ich muß, ehe ich diesen Abschnitt schließe, auch noch der sogenannten Bastardpflanzen erwähnen. Von dem Thierreiche ist es allgemein bekannt, daß durch die Begattung zweyer Thiere verschiedener Art, wie z. B. des Maulesels und Pferdes Bastarde erzeugt werden. Im Pflanzenreiche findet die Erzeugung der Bastarde nun ebenfalls statt, nur dürfen die Pflanzen, durch deren Vermischung Bastarde erzeugt werden, zwar von verschiedener Art, nicht aber von verschiedener Gattung seyn. So kann man z. B. weiße Aurikeln, denen man, um die Selbstbegattung zu verhindern, die Staubgefäße noch vor erfolgter Reife fortnimmt, mit dem Pollen der rothen oder braunen Aurikeln, ja selbst mit dem Blumenstaube der Primeln befruchten und dadurch auf eine künstliche Art Bastarde hervorbringen. Nie aber wird man die Befruchtung einer Aurikel durch die Anthere einer Nelke oder einer Lilie bewirken können.

Die Bastardpflanzen haben zwar die Eigenschaften beyder Arten, von denen sie erzeugt werden, an sich, sie tragen aber für sich selbst unbefruchtete (taube) Saamen, bis man sie mit dem Pollen der einen oder der andern Art, durch die sie erzeugt wurden, befruchtet. Im letztern Fall werden die aus diesem Saamen entstandenen Pflanzen der einen oder der andern Art ähnlicher und gehen durch fortgesetzte künstliche Befruchtung endlich wieder in eine derselben über.

Um dies deutlicher zu machen will ich von den vielen Versuchen, die Kölreuter über die Erzeugung der Bastardpflanzen angestellt hat, nur einen anführen. Er erzog von zwey Pflanzen einer Gattung, dem gemeinen Bauerntobak (Nicotiana rustica) und dem virginischen (Nicotiana paniculata) dadurch, daß er der ersten Art alle Staubgefäße nahm und den Stempel derselben mit Blumenstaub der letztern befruchtete, einen Bastard. Es hatte dieser unvollkommene Staubgefäße, war hiernach für sich unfruchtbar, und hielt in Hinsicht seiner Gestalt das Mittel zwischen beyden Arten. Er befruchtete hierauf den Bastard mit Nicotiana paniculata und erhielt Pflanzen, die der letztern schon ähnlicher waren. Er setzte dies einige Generationen hintereinander fort und verwandelte auf diesem Wege zuletzt die Nicotiana rustica in Nicotiana paniculata. Kölreuter, welcher diesen Versuch wie mehrere andere dergleichen mit in der Absicht anstellte, um über die

verschiedenen Zeugungstheorien aufs Reine zu kommen, erhielt auch hierüber ein sehr befriedigendes Resultat. Es ergiebt sich nehmlich aus diesem Versuche sehr deutlich, daß die Befruchtung der Pflanzen weder nach der Theorie der Saamenthierchen, noch nach dem Praeformationssysteme vor sich geht, sondern daß solche durch eine Vermischung der männlichen und weiblichen Feuchtigkeit durch Epigenesis erfolgt. Fände die Theorie der Saamenthierchen statt, so hätten die Bastarde, die Kölreuter erzeugte, in ihrer Gestalt gar nicht von der männlichen Pflanze verschieden seyn müssen; wäre aber das Praeformationssystem anzunehmen, so würden die Bastarde das Ansehn der weiblichen Pflanze gehabt haben. Der Bastard hielt aber in Hinsicht seiner Gestalt gerade das Mittel zwischen Vater und Mutter. Er muß hiernach von beyden etwas bekommen haben und durch Epigenesis entstanden seyn.

Kölreuter hat aber auch nur durch Vermischung ähnlicher Pflanzen Bastarde hervorbringen können. Unähnliche Pflanzen brachten diese selbst dann nicht hervor, wenn sie zu einer Gattung gehörten.

Es ist dies nun zwar eine sehr weise Naturveranstaltung, wodurch sie die Verwirrung der Arten zu vermeiden gesucht hat. Einige neuere Naturforscher wollen indessen den von den Physiologen zeither aufgestellten Grundsatz, daß alle Bastarde unfruchtbar sind, nicht für allgemein geltend anerkennen.

In der Zoologie sind neuern Erfahrungen zu Folge im wärmern Klima mehrere Beyspiele von fruchtbaren Bastarden bekannt geworden. *) Es giebt aber auch, wie Wildenow in seinem Grundriß der Kräuterkunde und zwar in der Physiologie anführt (s. Wildenow's Grundriß zur Kräuterkunde, fünfte Auflage S. 428.), im Gewächsreiche Beyspiele von fruchtbaren Bastarden, die ihre eigenthümliche Gestalt behalten und sich fortpflanzen, von denen er auch einige, als den Sorbus hybrida, Pyrus hybrida, Ramnus hybridus nahmhaft macht. Nach Wildenow geben alle Pflanzen aus der 21. 22 und 23sten Classe des Linneschen Systems meistens fruchtbare Bastarde. Wildenow wirft nun zwar bey dieser Gelegenheit die Frage auf, ob aus der bis jetzt über

*) Von diesen neuern Erfahrungen war mir zu der Zeit, als ich mein Werk über die kleine Jagd niederschrieb, noch nichts bekannt geworden. Wenn ich daher in gedachtem Werke und zwar in der Naturgeschichte des Wolfes die Existenz fruchtbarer Bastarde unbedingt bestritten habe, so muß ich jene Behauptung jetzt freylich, ob zwar nur in so weit zurücknehmen, als solche neuern Beobachtungen zu Folge im wärmern Klima Ausnahmen leidet und dort der Maulesel z. B. wirklich fruchtbar seyn soll.

die Bastarde des Thier- und Pflanzenreichs gemachten Erfahrungen nicht vielleicht mit einiger Einschränkung die Regel folgen dürfte, daß alle Bastarde fruchtbar sind, aber nur einige ein warmes Klima verlangen, um den männlichen Saamen auszubilden. Er gesteht aber auch, daß er diese Regel nicht für eine ausgemachte Wahrheit anzunehmen wagt, er wünscht vielmehr, daß sie die Naturforscher prüfen und aufmerksamer auf die Bastarde in verschiedenen Himmelsgegenden seyn mögen, um die Wahrheit auszumitteln.

Vierter Abschnitt.

Von der verschiedenen physischen Beschaffenheit der holzartigen Gewächse in forsttechnologischer Rücksicht.

Der Leser hat aus dem vorhergehenden Abschnitt sowohl den organischen Bau der Pflanzen und die Functionen ihrer Organe, als die einzelnen Theile der Gewächse und besonders der holzartigen, ihre Fortpflanzung u. s. w. kennen gelernt.

In Beziehung auf den Hauptgegenstand dieser Schrift, ist es aber auch nothwendig, daß der Leser mit den verschiedenen physischen Eigenschaften der Holzpflanzen und zwar vorzüglich denjenigen bekannt werde, die ihnen und besonders dem Holze selbst, sowohl als lebende, als auch insonderheit als todte Substanz zukommen, und in welchem Grade sie sich an jeder besondern Holzart vorfinden, weil auf diesen Eigenschaften ihre Gebrauchsfähigkeit als Nutzholz beruht.

Die Holzarten sind in Hinsicht ihrer physischen Beschaffenheit sehr von einander verschieden. Eine Holzart ist härter, dichter, spezifisch schwerer, fester, zäher, elastischer, dauerhafter als die andere. Eine Holzart läßt sich leichter spalten als die andere. Die Holzarten unterscheiden sich aber auch durch ihre verschiedenen Farben. Manche sind ganz einfärbig und dann bald weiß, bald grünlichweiß, bald röthlich u. s. w. Bey manchen findet sich eine merkliche Farbenverschiedenheit. Bey einigen ist das Splintholz von hellerer, das Kernholz von dunkelerer Farbe als das übrige Holz. Bey manchen haben die Spiegelfasern, die äußern Kanten der Jahresringe, oder letzten Schichten der Jahreslagen eine von dem übrigen Holzgewebe verschiedene Farbe. Manches Holz hat verschiedene Flammen und Streifen. Alle diese verschiedenen Eigenschaften, so wie die verschiedene Textur des Holzes, d. h. die Art und Weise, wie sich dasselbe nach der Bearbeitung als ein Gewebe von Streifen, Strichen, Furchen,

spie-

spiegelichten Flächen ꝛc. dem Auge mehr oder minder schön darstellt, haben nicht blos auf ihre mehrere oder mindere Brauchbarkeit zu diesem oder jenem Zweck Einfluß, sondern einige davon, wie die Verschiedenheit der Farben und der Textur, dienen auch oft einer Holzart als besondere Empfehlung zu manchem technischen Gebrauch.

Ich werde mich über eine jede dieser Eigenschaften etwas näher auslassen.

Erster Artikel.
Von der Härte des Holzes.

Die Härte des Holzes hat, wie alle dem Holze beywohnenden Eigenschaften, ihren hauptsächlichsten Grund in der Beschaffenheit seiner Structur. Sie äußert sich durch den größern oder geringern Widerstand, den das Holz beym Verbrauch, der Axt, der Säge ꝛc. entgegensetzt, außerdem aber auch durch die größern oder mindern Eindrücke, die das Holz von aufschlagenden oder fallenden Körpern annimmt.

Seine Härte beruht zwar, wie vorhin erwähnt, hauptsächlich auf der Beschaffenheit seiner Structur, d. h. auf der Verbindung und Zusammensetzung der in einem Holzkörper vorhandenen einzelnen Theile. Es darf aber auch nicht übergangen werden, daß, obwohl das Gewebe der Fasern, Gefäße ꝛc. bey den mehresten Holzarten im Ganzen genommen von gleichförmiger Härte ist, sich doch bey manchen Holzarten gewisse einzelne Theile und Fasern durch eine vorzügliche, oft auffallend größere Härte auszeichnen.

Da es bis jetzt wenigstens, noch immer an einem sichern Maasstabe zur genauen Bestimmung des jeder Holzart insbesondere eigenen Härtegrades fehlt, so lassen sich die Holzarten nur in folgende vier Haupt-Classen eintheilen, die auch Völker in seiner Forsttechnologie zum Grunde legt, nehmlich 1) sehr harte, 2) harte, 3) mittelmäßig harte, 4) weiche.

Welche Holzarten nun zu dieser oder jener Classe zu zählen sind, dies wird der Leser aus der am Schlusse des zweyten Bandes beygefügten tabellarischen Uebersicht der vorzüglichsten deutschen Holzarten ersehen, in welcher ich, außer einer näheren Beschreibung der verschiedenen Holzarten, auch die einer jeden, dort nahmentlich aufgeführten Holzart, in Hinsicht auf Härte, Schwere u. s. w. beywohnenden Eigenschaften in den dahin gehörigen Rubriken eingetragen habe.

Zweyter Artikel.

Von der Dichtigkeit des Holzes.

Die Dichtigkeit des Holzes wird von den Forsttechnologen in zwiefachem Sinne genommen. Einmal in Hinsicht auf die Beschaffenheit des Holzgewebes, welches bey einer Holzart dichter wie bey der andern ist, weniger Zwischenräume hat, dann aber auch in Hinsicht der individuellen Beschaffenheit der einzelnen Fasern, aus denen das Gewebe besteht, die bey einer Holzart mehr Holzmasse in ihrem Volumen enthalten, und dann einen dichtern Körper als bey der andern bilden. Man kann nun zwar die verschiedenen Holzarten auch in dieser doppelten Rücksicht, in Ansehung ihrer Dichtigkeit classificiren. Es hat dies aber in Hinsicht der Dichtigkeit in der ersten Bedeutung seine großen Schwierigkeiten, weil man für diese beynahe gar keinen Maasstab hat. Leichter ist dagegen die Classification, wenn das Wort dicht in der zweyten Bedeutung genommen wird, weil für diese die mehrere oder mindere specifische Schwere der verschiedenen Holzarten einen, wenn gleich nicht vollkommen, so doch etwas nähern Maasstab an die Hand giebt.

Die Dichtigkeit des Holzes ist übrigens, man mag sie nun in der ersten oder zweyten Bedeutung nehmen, nicht nur bey verschiedenen Holzarten, sondern auch bey verschiedenen Stämmen von einer und derselben Holzart, sehr verschieden. So ist z. B. das auf trockenem Boden erwachsene Holz dichter, als das auf nassem Boden erwachsene. Splint und junges Holz ist in jeder Rücksicht minder dicht als älteres reiferes Holz. Von der Dichtigkeit so wie von der Härte des Holzes hängt aber auch vorzüglich sein Verhalten beym Bearbeiten und Poliren ab. *)

Dritter Artikel.

Von der spezifischen Schwere des Holzes.

Die spezifische Schwere des Holzes beruht auf der Menge schwerer Bestandtheile, die der Holzkörper enthält. Es zeigen sich aber bey der spezifischen Schwere des

*) Vitruv und nach ihm mehrere andere Schriftsteller haben die Meinung aufgestellt, es sey möglich, die Dichtigkeit des Holzes dadurch zu vermehren, wenn an einem stehenden Baume so viel von der Rinde fortgenommen wird, daß der Baum auf dem Stocke abstirbt. Du Hamel hat hierüber viele interessante Versuche angestellt (s. du Hamel von Fällung der Wälder, deutsche Uebersetzung S. 299.), die jene Meinung bestätigen und die nachgelesen zu werden verdienen. Auch ich habe über diesen Gegenstand in den Forsten meines Kreises einige Erfahrungen zu machen Gelegenheit gehabt, die ich vielleicht nächstens in einer besondern Schrift bekannt machen werde.

Holzes sehr große Verschiedenheiten. Es ist nicht nur eine Holzart vor der andern, sondern auch ein Holzstück von einer und derselben Holzart vor dem andern spezifisch schwerer. Das Alter des Holzes, der Boden auf dem es erwächst, das Klima, der Stand, die Zeit in der es gefällt wird, der Grad des Austrocknens, ja selbst einzelne fehlerhafte, anbrüchige Stellen haben auf die mehrere oder mindere Schwere des Holzes Einfluß.

So ist z. B. das Splintholz einer Holzart fast immer leichter als das innere, das auf trockenem Boden erwachsene schwerer als dasjenige, was auf nassem Boden erwächst. So liefert, der allgemeinen Behauptung nach, manche Holzart, wie die Eiche z. B. im südlichen Klima schwereres Holz als im nördlichen, dagegen bey andern Holzarten, wie bey der Birke z. B. der Fall gerade umgekehrt ist. So besteht die Nordseite eines Stammes in unserm Klima fast immer aus spezifisch schwererem Holze als die Südseite. So ist frisches Holz schwerer als ausgetrocknetes. *)

Mehrere ältere und neuere Naturforscher, unter den ältern du Hamel, unter den neuern Muschenbroek, Hartig, Burgsdorf, und dann vorzüglich Hassenfratz, haben über die spezifische Schwere des Holzes (du Hamel auch über die Dichtigkeit desselben) sehr genaue umständliche Versuche angestellt, deren Auseinandersetzung hier zu weit führen würde und über die man außer du Hamels Werk von Fällung der Wälder I. Th. (deutsche Uebersetzung von Schüllenbach) S. 74, Muschenbroeks Intr. ad phil. nat. §. 1417, Hartigs Versuche über die Schwere der vorzüglichsten deutschen Waldhölzer, in von Wildungs Neujahrgeschenk für Forst- und Jagdliebhaber aufs Jahr 1794, und Burgsdorfs Geschichte deutscher Holzarten, besonders aber die unter dem Titel: Traité de l'art du Charpentier im Jahr 1804 in Paris herausgekommene, meines Wissens noch nicht ins deutsche übersetzte, äußerst gehaltreiche Schrift von J. H. Hassenfratz nachlesen, sich aber auch, wenn man die letztere, nehmlich die Schrift von Hassenfratz vollständig verstehen will, zuvor mit den neuern französischen Maaßen und Gewichten und deren Benennung sehr genau bekannt machen muß.

Hartig und Burgsdorf weichen in ihren gefundenen Resultaten zwar von einander ab, welches aber auch wohl zum Theil darin liegt, weil die Art und Weise, wie sie bey Ausmittelung der spezifischen Schwere des Holzes zu Werke gingen, verschieden war.

*) Ein Holzstück hat im frischen Zustande, so wie es von dem so eben gefällten Baume genommen wird, seine größeste spezifische Schwere. Durch das Austrocknen verliehrt es seine wässerigen Bestandtheile und es vermindert sich hiernach sein absolutes Gewicht.

Der Leser findet die Resultate der von Hartig sowohl im frischen als trocknen Zustande des Holzes angestellten Versuche in der am Schlusse des zweyten Bandes beygefügten tabellarischen Uebersicht der Holzarten, wenn gleich nicht bey allen, so doch den mehresten derselben in den dahin gehörigen Rubriken eingetragen.

Vierter Artikel.

Von der Festigkeit des Holzes.

Die Festigkeit eines Körpers bezieht sich auf den Zusammenhang seiner Theile. Die Größe der zur Aufhebung dieses Zusammenhanges und zum Zerreißen und Zerbrechen der einzelnen Theile erforderlichen Kraft, bestimmt nun zwar den Grad der Festigkeit. Es kommt aber bey dem Holze auch noch besonders in Betracht, daß, da dasselbe aus sehr verschiedenartig gebildeten und theils der Länge nach, theils in die Queere laufenden Fasern besteht, der Zusammenhang desselben nach der einen Richtung stärker als nach der andern ist, und daß es sich nicht, wie andere aus gleichförmiger Materie zusammengesetzte Körper, wie z. B. Metalle, nach jeder Richtung mit gleicher Leichtigkeit zerreißen oder zerbrechen läßt.

Da die Festigkeit des Holzes bey der technischen Verwendung desselben und besonders bey den Bauhölzern eine wichtige Rolle spielt, so sind auch über diese den verschiedenen Holzarten in einem höhern oder mindern Grade beywohnende Eigenschaft, von ältern und neuern Naturforschern und vorzüglich von du Hamel (s. du Hamels Werk von Fällung der Wälder I. Th. S. 266), Buffon (s. Buffons experimentes sur la force du bois in den Memoires de l'academie royale. Paris 1740 S. 153 und 1741 S. 292) und Muschenbroek (s. Muschenbroek introd. ad phil. nat. Vol. I. S. 390) viele ausführliche Versuche und Beobachtungen und zwar mit Rücksicht auf die verschiedenen Richtungen der Hölzer angestellt worden. So ließ Muschenbroek z. B. um zu erfahren, wie groß die eigenthümliche Festigkeit der verschiedenen Holzarten sey, wenn die Kraft, die die Aufhebung des Zusammenhanges bewirkt, nach der Richtung der Längenlinie eines Holzstücks wirkt, von mehrern Holzarten gleich große Parallelepipeda verfertigen, hing diese an einem Ende senkrecht auf, und befestigte an das andere Ende eine Waagschale, die er so lange mit Gewichten beschwerte, bis die Parallelepipeda zerrissen. Bey diesen Versuchen zerriß:

Buchenholz durch ein Gewicht von 1250 Pfunden.
Eschenholz — — — 1250 —

Eichenholz durch ein Gewicht von			1150 Pfunden.		
Lindenholz	—	—	—	1000	—
Erlenholz	—	—	—	1000	—
Ulmenholz	—	—	—	900	—
Weißtannenholz	—	—		600	—
Rothtannenholz	—	—		500	—

So sind nun zwar sowohl von ihm, nehmlich von Muschenbroek, als du Hamel, Buffon, Parent, Mariotte u. a. m. auch darüber, wie groß die Festigkeit des Holzes ist, wenn es in einem senkrechten Zustande mit Lasten beschwert wird, wie darüber, wie groß die eigenthümliche Festigkeit der Holzarten ist, wenn die Kraft, die den Bruch bewirken soll, dergestalt angebracht wird, daß der Bruch durch eine Winkelbewegung der sich trennenden Theile erfolgen muß, mehrere lesenswerthe Versuche angestellt, diese aber theils zu einseitig, theils nur mit schwachen Hölzern, theils nur mit einigen, nicht aber mit allen Holzarten (du Hamel und Buffon haben sich blos auf Versuche mit Eichenholz eingeschränkt) vorgenommen worden, und sie können daher nicht als völlig befriedigend angesehen werden. *) Es läßt sich daher auch über die spezifische Festigkeit der verschiedenen Holzarten nichts bestimmtes angeben und man muß sich hier auf ähnliche Art, wie bey der Härte des Holzes, damit begnügen, daß man sie in drey Haupt-Classen, 1) in feste, 2) mittelmäßig feste, und 3) in wenig feste eintheilt, wornach denn auch in der am Schlusse des zweyten Bandes beygefügten Tabelle, die den verschiedenen Holzarten mehr oder weniger beywohnende Festigkeit angegeben werden wird.

Völker stellt in seiner Forsttechnologie in Hinsicht der Festigkeit des Holzes folgende wissenswerthe Sätze auf, für deren Richtigkeit, wie er mit Recht sagt, Theorie und Erfahrung sprechen, und die unter andern vorzüglich bey den Balken- und Ständerhölzern anwendbar sind.

*) Eine sehr ausführliche Darstellung aller von ältern und neuern Naturforschern über die Festigkeit des Holzes angestellten Versuche findet man ebenfalls in der vorhin angeführten Schrift von Hassenfraz p. 34 — 68, in den dieser Schrift zur Erläuterung beygefügten Kupfertafeln aber auch sehr schöne deutliche Abbildungen von den verschiedenen Methoden und Geräthschaften, deren man sich bey Anstellung der Versuche bedient hat. Der Verfasser hat nun überdem auch noch einige von ihm selbst über jenen Gegenstand angestellte Versuche und Beobachtungen beygefügt, welche nachgelesen zu werden verdienen.

1) Daß Hölzer von gleicher Länge aber ungleicher Dicke, Gewichte zu tragen vermögen, die sich verhalten wie das Doppelquadrat ihrer Dicken. (Ein hochkantig beschlagener Balken trägt daher mehr als ein rein ins Quadrat beschlagener.)

2) Daß hölzerne Ständer weniger tragen im Verhältniß des umgekehrten Quadrats ihrer Länge. (Ein viermal längerer trägt sechzehnmal weniger.)

Fünfter Artikel.

Von der Zähigkeit des Holzes.

Die Zähigkeit ist diejenige Eigenschaft des Holzes, wornach es sich hin und her biegen läßt ohne zu brechen. Eine Holzart ist nun wohl zäher als die andere; die jeder Holzart beywohnende eigenthümliche Zähigkeit läßt sich aber, weil es noch an hinlänglichen Erfahrungen fehlt, nicht ganz bestimmt angeben. Man theilt daher die Holzarten nur überhaupt in zähe, mittelmäßig zähe, und brüchige (denen diese Eigenschaft, nehmlich die Zähigkeit, ganz fehlt) ein.

Das Holz an jungen Stämmen ist übrigens fast immer zäher als das an ältern Stämmen. Auch ist frisches Holz zäher als ausgetrocknetes.

Sechster Artikel.

Von der Elastizität des Holzes.

Die Elastizität, Federkraft, Schnellkraft besteht in dem Bestreben eines biegsamen Körpers, nach dem Ausdehnen oder Zusammendrücken seine vorige Gestalt wieder anzunehmen. Diese, den verschiedenen Holzarten mehr oder weniger beywohnende Eigenschaft steht gewisser Maaßen mit ihrer mehrern oder mindern Zähigkeit in Verbindung, und man kann im Allgemeinen wohl annehmen, daß das mehr oder weniger zähere Holz auch mehr oder weniger elastisch ist. Man hat nun zwar in den Memoires d'agriculture, d'oeconomie rurale et domestique 1787. Trimestre d'automne eine Veranstaltung in Vorschlag gebracht, die dazu dienen soll, beydes, sowohl die Elastizität als die Zähigkeit einer Holzart zu bestimmen. Man soll nehmlich einen Balken von der zu prüfenden Holzart in einer Mauer befestigen, so daß er, wie der Arm eines Krahns hervorragt, ihn am vordern Ende mit Gewichten belasten und dann den Winkel messen zu dem er herabgezogen wird. Je tiefer der Balken durch die Gewichte herabgezogen wird ohne zu

brechen, desto zäher ist er, und je vollkommener er nach Hinwegnahme der Gewichte in seine vorige Lage zurückschnellt, desto elastischer ist sein Holz.

Es sind indessen bis jetzt noch wenige oder keine Versuche dieser Art angestellt und da überdem bey einer und derselben Holzart sehr verschiedene Grade von Elastizität vorkommen, so muß man sich hier wieder damit begnügen, daß man die Holzarten in Hinsicht ihrer Elastizität, nach Verhältniß ihrer Zähigkeit in folgende Hauptabtheilungen, 1) in elastische, 2) mittelmäßig elastische, 3) wenig elastische, bringt. Ich habe in der oft erwähnten, am Schlusse des zweyten Bandes beygefügten Tabelle, beyde, den verschiedenen Holzarten mehr oder weniger beywohnende Eigenschaften, sowohl die Elastizität als Zähigkeit in einer und derselben Rubrike angegeben.

Siebenter Artikel.

Von der Spaltigkeit des Holzes.

Die Spaltigkeit des Holzes, wornach sich ein Holzkloß durch auf der Grundfläche desselben eingetriebene Keile der Länge nach leicht und regelmäßig auftrennen läßt, beruht außer dem mehr oder minder geraden Lauf der Fasern, vorzüglich darauf, daß die letztern, nehmlich die Holzfasern, der Länge nach fester zusammenhängen, als sie seitwärts verbunden sind, und daß ihnen der Länge nach ein gewisser Grad der Elastizität eigen ist. Ueber die spezifische Spaltigkeit der Holzarten hat man bis jetzt noch wenig oder gar keine Versuche angestellt. Man theilt sie gewöhnlich in leichtspaltig, mittelmäßig leichtspaltig und schwerspaltig.

Achter Artikel.

Von der Farbe des Holzes.

Die Farbe des Holzes ist, wie schon vorhin erwähnt worden, nicht nur bey den verschiedenen Holzarten, sondern auch oft bey den einzelnen Theilen einer und derselben Holzart, sehr verschieden, anders beym Splint und anders beym Kernholze u. s. w. Die jeder Holzart eigenthümliche Farbe bleibt sich indessen nicht immer gleich, sondern wird zuweilen durch verschiedene Umstände und besonders durch Klima, Stand und Boden abgeändert. So hat z. B. das Holz an in geschlossenem Stande aufgewachsenen Bäumen gemeinhin eine dunkelere, das isolirt aufgewachsene von eben derselben Holzart eine hellere

Färbung. So wird man an Bäumen, die in nassem Boden stehen, noch mehr aber an denjenigen, die, es sey nun Krankheits oder Alters halber absterben, oft eine widernatürliche fahle Farbe gewahr.

Ich habe mich in der mehrmalen erwähnten, am Schlusse des zweyten Bandes beygefügten Tabelle blos darauf eingeschränkt, die am Splint und reifern Holze verschieden ausfallenden Farben, anzugeben.

Neunter Artikel.

Von der Textur des Holzes.

Daß man unter der Textur des Holzes die Art und Weise versteht, wie sich dasselbe nach dem Bearbeiten als ein Gewebe von Streifen, Strichen, Furchen ꝛc. dem Auge darstellt, ist schon gesagt worden. So wie nun die verschiedenen Holzarten in Ansehung ihres Holzgewebes sehr von einander abweichen, so ist auch ihre Textur, die ihren Hauptgrund in der Beschaffenheit, Konstruktion und Verbindung der Holzfasern hat, sehr verschieden. Je breiter z. B. bey einer Holzart die Jahresringe, je weiter die Zwischenräume, je größer die Spiegelfasern sind, desto größer werden auch die Spiegelflächen, Furchen, Vertiefungen ꝛc. seyn, die sich in seiner Textur dem Auge darstellen. Es treten aber auch zuweilen bey Bäumen einer und derselben Holzart besondere, durch die Beschaffenheit des Bodens, der Lage, des Standes ꝛc. herbeygeführte Umstände ein, die, so wie in der Beschaffenheit und Struktur des Holzes, so auch in seiner Textur große Veränderungen und Modificationen zuwege bringen.

Es kommt aber auch endlich bey der Textur des Holzes noch ein anderer Umstand in Betracht, nehmlich die Richtung, in welcher die Trennung und Bearbeitung des Holzkörpers bewirkt wird. Je nachdem ein Holzstamm nach der Richtung seiner Dicke, oder nach der Richtung des Durchmessers, der Länge herunter in zwey Hälften, oder der Länge herunter nach einer Chordenlinie getrennt wird, um so verschieden und anders werden seine Trennungsflächen und mithin auch seine Textur sich dem Auge darstellen, welches auch dann der Fall ist, wenn ein krummgewachsener Stamm vom Hirnende aus in senkrechter, oder ein gerader Stamm in schiefer Richtung getrennt wird. Jede dieser verschiedenen Trennungen bringt bey einer und derselben Holzart eine ganz verschiedene Textur zum Vorschein.

Alle diese verschiedenartige Texturen spielen beym Verarbeiten der Nutzhölzer eine wichtige Rolle, worüber in dem Abschnitte über das Zurichten der Nutzhölzer im Einzelnen eine nähere Auseinandersetzung erfolgen wird.

Zehnter Artikel.

Von der Dauer des Holzes.

Die Holzarten sind nun auch endlich in Ansehung ihrer Dauer sehr von einander verschieden, wobey ich jedoch, um Misdeutungen vorzubeugen, gleich Anfangs bemerken muß, daß hier nicht von der Dauer des Holzes auf dem Stamme, sondern von seiner Dauer als todte Substanz die Rede seyn wird.

Sobald ein Baum gefällt ist, hört auch seine Lebenskraft auf, und es tritt dann bey ihm, wie bey den Thieren nach dem Tode, eine allmählige Zerstörung seiner Bestandtheile ein, die aber auch, theils nach Beschaffenheit der äußern Umstände, theils nach Beschaffenheit seiner Bestandtheile, bald früher bald später, bald schneller bald langsamer erfolgt.

Die verschiedenen Holzarten haben nehmlich, je nachdem ihre Bestandtheile beschaffen sind und je nachdem äußere Umstände auf sie einwirken, mehr oder weniger Anlage zu einer langen Dauer.

Manche Holzarten sind, wenn sie an völlig trocknen Orten sich befinden, sehr dauerhaft, werden dagegen unter Wasser oder in abwechselnder Nässe und Trockne (im abwechselnden Wasserstande, wie die Bauleute es nennen) sehr bald zerstört. Andere, und zwar fast die meisten, halten sich dagegen unter Wasser sehr lange, werden aber selbst im Trocknen leicht stockig und wurmstichig, und der freyen Witterung ausgesetzt faul. Einige dauern unter Wasser und im Trocknen gleich gut und lange. Es giebt aber auch einige, obwohl nur sehr wenige Holzarten, die selbst dann, wenn sie einer Abwechselung von Trockne und Nässe oder einer beständigen Feuchtigkeit und dem Zutritt der Luft ausgesetzt sind, ziemlich lange der Verderbniß widerstehen. *)

Es darf aber auch endlich nicht übergangen werden, daß nicht alle Stämme einer und derselben Holzart, ja nicht einmal alle Theile eines Baumes gleich gut und lange der Verderbniß widerstehen.

*) Auch über diesen Gegenstand verdient die vorhin angeführte Schrift von Hassenfratz nachgelesen zu werden.

Die längere oder kürzere Dauer eines Baumes beruht nehmlich nicht blos darauf, ob die Holzart, zu der er gehört, mehr oder weniger dauerhaft ist, sondern auch auf der individuellen Beschaffenheit seines Innern und dann auch auf dem Boden, in dem er erwachsen ist. So ist z. B. das auf nassem Boden erwachsene Holz überhaupt früher der Verderbniß ausgesetzt als dasjenige, was auf trocknem Boden erwächst. Und was die einzelnen Theile eines Baumes betrifft, so ist im Allgemeinen das Splintholz nicht so dauerhaft als das junge Holz, und dieses wird hinwiederum leichter zerstört als das reifere.

Alle diese verschiedenen Umstände, dann aber auch die Behandlung des Holzes bey und nach dem Fällen, haben auf sein Verhalten in Hinsicht der Dauer einen großen Einfluß. Sie stehen aber auch mit der Bearbeitung der Nutzhölzer in sehr genauer Beziehung. In der am Schlusse des zweyten Bandes beygefügten Tabelle ist nun auch bey jeder Holzart die ihr im todten Zustande mehr oder weniger beywohnende Dauer, und ihr Verhalten im Nassen und Trocknen wie im abwechselnden Wasserstande in der dahin gehörigen besondern Rubrike angegeben.

Fünfter Abschnitt.

Von den sich an den Bäumen und Gesträuchen theils durch Krankheit, theils durch andere Unfälle ereignenden Fehlern und Mängeln.

Die Bäume und Gesträuche, so wie überhaupt die Gewächse sind, wie alle organische Wesen mancherley Krankheiten und Unfällen ausgesetzt, durch die eine Störung in ihrem Vegetationsprozesse und eine bald partielle bald aber auch totale Verderbniß des Holzkörpers entsteht. Die gewöhnlichen Gelegenheitsursachen sind, unschickliches Erdreich, späte Nachtfröste, große Dürre, Stürme, Insekten, ingleichen äußere Verletzungen. Eine ausführliche Auseinandersetzung der verschiedenen Krankheiten der Bäume und Gesträuche liegt ganz außer dem Zwecke dieser Schrift. Man ist damit ohnehin noch nicht auf dem Reinen und Alles, was bisher über die Krankheiten der Gewächse geschrieben worden ist, sind unvollkommene Versuche. So hat Plenk z. B. sogar ein System der Krankheiten der Gewächse aufgestellt (s. dessen Physiologie und Pathologie der Gewächse), und sie in Classen und Ordnungen abgetheilt. Bey genauer Untersuchung findet man aber, wie Borkhausen in seinem Handbuch der Forstbotanik mit Recht sagt, blos eine Menge Erscheinungen mit Nahmen belegt, die den Nahmen der Thierkrankheiten analog sind, und eine Menge Definitionen gegeben, die weiter nichts als eine nähere Beschreibung der Erscheinung sind, ohne die eigentliche Ursache der Erscheinung anzugeben. So hat unter den neuern Naturforschern auch Rafn eine Theorie über die Krankheiten der Gewächse aufgestellt (s. seine Pflanzenphysiologie S. 310), nach welcher er diese Krankheiten 1) in solche, welche aus vermehrter und 2) in solche, welche aus verminderter Lebenskraft herrühren, eintheilt, und jede davon mit einem besondern Nahmen belegt, worüber man Borkhausens Handbuch der Forstbotanik, wo auch die in Vorschlag gebrachten Heilmittel der verschiedenen Krankheiten aufgeführt sind, nachlesen muß.

Hier wird blos von den mancherley nachtheiligen Folgen oder mit andern Worten von den Fehlern und Mängeln, welche durch die einen Baum befallenden Krankheiten und Unfälle entstehen, von den Merkmalen, woran sie sich äußern, und von dem Einflusse, den sie auf die Beschaffenheit des Holzes und mithin auch auf die Brauchbarkeit desselben haben, die Rede seyn.

Zu den Fehlern, deren Daseyn man schon dann, wenn der Baum noch auf dem Stamme steht, gewahr wird, gehören: die sich auf der Außenseite eines Baumes zeigende, bald der Länge bald der Queere nach laufenden Risse, die krebsartigen Geschwüre, Schwämme, Auswüchse oder Knoten; zu den Fehlern, die man gemeinhin erst dann entdeckt, wenn der Baum gefällt ist: die Kernschäle, Kernrisse und der doppelte Splint.

Erster Artikel.

Von den an der Außenseite eines Baumes sich zeigenden Rissen.

Die Risse, die an der Außenseite eines Baumes der Länge nach herunter laufen, entstehen entweder durch Fröste, oder durch eine zu starke und oft plötzlich eintretende Anhäufung und Zufluß der Säfte, *) oder auch durch einen Blitzstrahl. Die erstern, nehmlich die durch Fröste entstehenden Risse, werden gemeinhin mit dem besondern Nahmen Eisklüfte belegt. Oft aber wird auch diese Benennung im weitesten Sinne des Wortes genommen, und solche dann allen sich vom äußern Umfange des Stammes nach dem Mittelpunkte desselben hinziehenden Längerissen, sie entstehen woher sie wollen, beygelegt.

Die durch Fröste entstehenden Risse oder Eisklüfte, dies Wort im engsten Sinne genommen, sind nur zuweilen in den nächsten Jahren nach ihrer Entstehung an der Oberfläche eines auf dem Stamme stehenden Baumes sichtbar. Sie überwachsen mit der Zeit und ihr Daseyn verräth sich dann an einem stehenden Baume blos durch strickförmige Erhabenheiten, die an der Oberfläche des Baumes der Länge nach herunter laufen. Man wird ihre eigentliche Beschaffenheit im überwachsenen Zustande erst dann, wenn der Stamm gefällt ist, an seinen Hirnseiten gewahr. Auf der Fig. 10. befindlichen Zeichnung

*) Eine Krankheit, die Rafn mit dem Namen Saftfülle bezeichnet. Du Hamel will, wie er in seinem Werke von Fällung der Wälder erzählt, von glaubwürdigen Augenzeugen gehört haben, daß sie an einer Linde aus einem plötzlich entstandenen und mit einem starken, einem Pistolenschuß ähnlichen Knall begleiteten Risse haben Wasser springen sehen, und dies einige Minuten lang.

sieht man die Hirnseite eines Baumes, an dem sich zwey dergleichen Eisklüfte a und b befinden. Obwohl sich über diese Risse mit der Zeit neue Holzlagen bilden, so bleiben die Risse selbst demungeachtet fortdauernd geöffnet und schließen sich nie. Dieser Fehler, den man übrigens am häufigsten an in feuchtem, nassem Boden und in nördlicher oder östlicher Lage stehenden Bäumen findet, ist mehr oder weniger bedeutend, je nachdem die Risse größer oder kleiner sind, oder je nachdem sie mehr oder weniger ins Innere dringen, welches auch bey den andern durch Saftfülle oder durch einen Blitzstrahl entstehenden Rissen der Fall ist. An Stämmen, die zum Bauen oder zu kleinen Stücken verarbeitet werden, schaden sie weniger als an solchen, die zum Schneiden oder zu Spaltarbeiten bestimmt sind. Die sich an der Oberfläche eines stehenden Baumes zeigenden Queerrisse, die die Rinde des Baumes überzwerch oft so auseinandersprengen, daß man die Rinde mit den Händen losmachen kann, sind als Kennzeichen einer im Innern des Baumes vorgehenden partiellen oder auch totalen Zerstörung anzusehen.

Zweyter Artikel.

Von den krebsartigen Geschwüren und Schwämmen.

Ein gleiches gilt aber auch von den an der Oberfläche eines stehenden Baumes sich zeigenden krebsartigen Geschwüren und vorzüglich auch an den Schwämmen. Die letztern sind gewöhnlich als Folgen des schon zu Ende gehenden Pflanzenlebens anzusehen. Wenn man diese an einem Baume antrifft, so kann man beynahe mit Gewißheit annehmen, daß, wenn nicht der ganze Baum, so doch der unter dem Schwamme befindliche Theil desselben sich bereits im ersten Grade der Auflösung befindet. Krebsartige Geschwüre machen die innere Beschaffenheit des Holzes zwar ebenfalls verdächtig. Es kommt aber bey diesen, so wie auch bey den Schwämmen auf deren größern oder mindern Umfang und auf ihr mehr oder weniger tiefes Eindringen in den Stamm an, wovon man sich aber auch erst dann, wenn der Baum gefällt ist, überzeugen kann.

Dritter Artikel.

Von den Knoten und Auswüchsen.

Ehe ich von den Knoten und Auswüchsen spreche, muß ich zuvor zur bessern Verständlichkeit des nachfolgenden, der Aststellen erwähnen, die man an einem gefällten,

unverarbeiteten Stamme antrifft, und die ihn nur unter gewissen Umständen zum technischen Gebrauch untauglich machen und die nicht immer als Fehler angesehen werden können.

Aststellen nennt man diejenigen Stellen, wo ehemals Zweige gesessen haben, daher sie denn auch oft nur schlechthin Aeste genannt werden. Man findet sie vorzüglich und am häufigsten an im freyen oder isolirten Stande aufgewachsenen Bäumen, weniger an solchen, die von Jugend auf geschlossen standen und an denen die untern Aeste sich weder weit verbreiten noch eine beträchtliche Stärke erhalten können, und die vielmehr, nehmlich die untern Aeste, ehe sie stark werden, von selbst absterben, ohne daß davon späterhin am Stamme eine Spur zurückbleibt. Je dicker und stärker nun die Zweige waren, von denen die Aststellen herrühren, je größer ist ihr Umfang und desto weiter gehen sie nach dem Mittelpunkte zu. Wenn sie nicht von zu großem Umfange sind, so können dergleichen ästige Stämme, wenn sie nur sonst gesund sind, zu manchen Zwecken, besonders als Bauholz, sehr gut benutzt, ja bey Bauerhäusern auch Bretter zum Ausdiehlen der Stuben, zu Verschlägen u. s. w. daraus geschnitten werden. Das Holz an solchen ästigen Stellen ist übrigens, jedoch immer vorausgesetzt, daß sie gesund sind, weit härter und dichter, auch schwerer als an glatten Stämmen und widersteht mehr der Reibung. Beträchtliche und noch überdem anbrüchige Aststellen schaden dagegen allerdings der Festigkeit, wie nicht minder dem äußern Ansehn des Holzes und das letztere läßt sich überdem weder leicht noch gleichförmig bearbeiten.

Mit den Auswüchsen oder Knoten hat es folgende Bewandniß. Wenn an einem stehenden Baume ein Ast nahe am Stamme abgebrochen, abgehauen, oder die Rinde sonst stark verletzt wird, so entsteht durch den in den entblößten Theilen erregten Reiz und die häufig eindringende Feuchtigkeit, eine Stockung der Säfte und Verderbniß, die nach und nach weiter um sich greift. Zuweilen ereignet es sich aber auch unter günstigern Umständen, daß die neuen Jahresringe die Wunde, vermöge der Reproductionskraft, *) überziehen und die erstere, nehmlich die Wunde, vernarbt wird. Es entsteht dann durch die sich neu producirende Rinde ein Geschwulst, der die Gestalt eines Auswuchses oder Knotens annimmt, den man dann auch noch an den noch stehenden Bäumen gewahr wird. So lange die Wunde noch nicht ganz von der sich reproducirenden Rinde bedeckt ist, und sich in der Mitte des Knotens noch eine Oeffnung findet, die bis auf das Holz geht,

*) Die Reproductionskraft oder die Kraft verlohrne oder verletzte Theile zu ersetzen oder zu ergänzen, ist den Holzpflanzen in einem hohen Grade eigen. Wenn daher ein sonst gesunder Baum seiner Aeste beraubt wird, so wird er neue hervorbringen. Wird die Rinde verletzt, so ersetzen die nächsten Gefäße des Bastes das Fehlende und die Wunde heilt zu.

erhält der Auswuchs oder Knoten den Nahmen Ochsenauge. Es ereignet sich aber auch endlich zuweilen, daß die Wunde nur zum Theil überwächst, daß die in der Mitte des Knotens befindliche Oeffnung nie ganz bedeckt wird, und der Knoten diese fortdauernd behält. Solche Auswüchse und Knoten sind nun einem Baume allerdings nachtheilig, weil sie eine Unregelmäßigkeit in seinen Wuchs bringen, am meisten aber sind sie es dann, wenn sie sich in der Gestalt eines Ochsenauges zeigen, weil sich in dieser leicht Feuchtigkeit sammelt, die in das Holzgewebe eindringt und eine Fäulniß verursacht. *)

Vierter Artikel.

Von der Kernschäle.

Was die Kernschäle betrifft, die man, so wie die Kernrisse und doppelten Splint gewöhnlich erst dann entdeckt, wenn der Baum bereits gefällt ist, so hat es damit folgende Bewandniß. Ein Baum wird kernschälig oder schälrissig genannt, wenn die Verbindung der jährlichen Holzringe durch Zufälle unterbrochen ist, die eine Trennung oder Absonderung der Basthaut von dem Splinte verursachen, als durch Winde, die den Baum in der Jugend hin und her bewegen, ingleichen durch Beschädigungen, die der Rinde, wenn ein Wagen anstreicht oder das Vieh sich daran reibt, zugefügt werden, wo dann zwischen zweyen Holzlagen eine Kluft entsteht, die zuweilen rund herum geht, zuweilen aber sich nur auf einen Theil des Zirkels erstreckt. Die Fig. II befindliche Zeichnung, die die Hirnseite eines kernschäligen Baumes darstellt, wird dies näher versinnlichen. a ist eine Kernschäle, die sich nur auf einen Theil des Zirkels erstreckt, b eine andere, die rund herumgeht. Durch die erstere ist die Verbindung der Jahrringe und Holzlagen, zwischen denen sie sich befindet, nur zum Theil; durch die andere ist sie ganz unterbrochen. Die letztere hat sich mehr in der Mitte des Stammes, die erstere mehr in der Nähe der Oberfläche gebildet. Wenn die Kernschäle sich nur auf einen Theil des Zirkels erstreckt, wie die bey a, so kann man den Stamm, wenn er sonst gesund ist, noch immer als Ganz- oder Halb-

*) Die Holzhändler pflegen daher, wie auch Völker in seiner Forsttechnologie bemerkt, die Ochsenaugen mit einem Stäbchen zu sondiren. Wenn sie in der Tiefe desselben noch Wasser finden, so halten sie das unter dem Ochsenauge befindliche Holz noch für unverdorben, im Gegentheil aber für angestockt und unbrauchbar. Das Holz an dergleichen Knoten und Ochsenaugen hat übrigens, so wie das an Aststellen, meist immer einen wimmrigen, masrigen Wuchs, d. h. seine Fasern sind kraus und wellenförmig in einander verschlungen. Daß dergleichen Masernholz zu manchen Zwecken sehr geschätzt wird, ist eine bekannte Sache.

holz, zu Pfosten, Schwellen rc. benutzen, welches zuweilen selbst dann der Fall ist, wenn die Kernschäle zwar rund herumgeht, aber nicht sowohl in der Mitte als nahe an der Oberfläche sitzt, das unter derselben befindliche Holz aber gesund ist. Es sind aber auch dergleichen Stämme hin und wieder sogar als Spaltholz brauchbar, vorausgesetzt, daß das über oder unter der Kernschäle befindliche Holz noch ziemlich gesund ist, auf welchen Fall ein geschickter Spalter dasselbe noch immer wo nicht mehr, so doch zu Latten, Wein- und andern Pfählen, bisweilen auch zu Stabholz klieben kann. Als Schnittholz können dergleichen Stämme nur höchst selten genutzt werden, am wenigsten aber dann, wenn die Kernschäle durch den ganzen Umfang des Zirkels geht, weil dann die Stücke beym Schneiden gemeinhin auseinanderfallen. Es darf aber auch nicht übergangen werden, daß die Kernschäle bald auf eine längere bald auf eine kürzere Strecke der Länge des Stammes nach herunter geht und daß sie hin und wieder und wenn sie nicht bis zu der Hirnseite heruntergeht, an dieser nicht sichtbar wird. Oft wird sie aber auch erst beym Austrocknen des Baumes völlig sichtbar, die Oeffnung oder Kluft aber nach und nach, wie der Baum austrocknet, größer und bedeutender. *)

Fünfter Artikel.

Von den Kernrissen.

Die Kernrisse sind sowohl von den vorhin erwähnten, an der Außenseite eines Baumes sich zeigenden Rissen, als von der Kernschäle ganz verschieden. Man findet sie gewöhnlich nur an starken alten Bäumen, die bereits von Innen nach Außen abzusterben anfangen und an denen der Kern schon von schlechter Beschaffenheit ist. Sie gleichen, wie du Hamel sagt und durch die Fig. 12 befindliche Zeichnung versinnlicht ist, den Stundenlinien

*) Du Hamel erzählt in dem zweyten Theile seines Werkes: von Fällung der Wälder S. 183. (deutsche Uebersetzung) daß er zuweilen künstliche Kernschälen und zwar dadurch, daß er die Rinde eines Baumes ablösete, dann aber solche gleich wieder an ihre Stelle legte, zuwege gebracht hat. Das wieder aufgelegte Stück Rinde ist dann zwar mit derjenigen, die am Holze fest geblieben war, verwachsen und es sind daselbst feste Holzlagen entstanden. Es hat sich aber an dem Orte, wo die Rinde war abgelöset worden, eine sichtbare Trennung des Ganzen, eine Kernschäle gefunden. Zuweilen findet man an einem Baume mehrere Kernschälen. Es ist dies bey Kopfweiden der Fall, wo du Hamel oft eben so viele Kernschälen als Stutzungen waren vorgenommen worden, gefunden hat.

linien an einer Uhr und werden daher im französischen mit dem Nahmen Cadranure (von Cadran hergeleitet) belegt.

Wenn die Verderbniß des Kerns noch nicht zu einem sehr hohen Grade gediehen ist, so kommen diese Risse erst dann zum Vorschein, wenn der Baum auszutrocknen anfängt. Zuweilen hat aber auch blos der untere Theil des Stammes von der Wurzel an bis zu einer gewissen Höhe Kernrisse und das übrige obere Ende ist davon befreyt. Wenn diese Risse bedeutend sind und sich vom Kerne weit in den Stamm verbreiten, so hat es mit diesen Fehlern allerdings weit mehr auf sich als mit den Eisklüften, weil sie schon immer auf einen Angang der Fäulniß im Kerne des Holzes deuten. Wenn sie nicht größer sind, als die auf der Zeichnnng abgebildeten, so kann dergleichen kernrissiges Holz noch sehr gut zu geringen Spaltarbeiten, bey denen das Kernholz ohnehin fortgenommen werden muß, gekliebt werden.

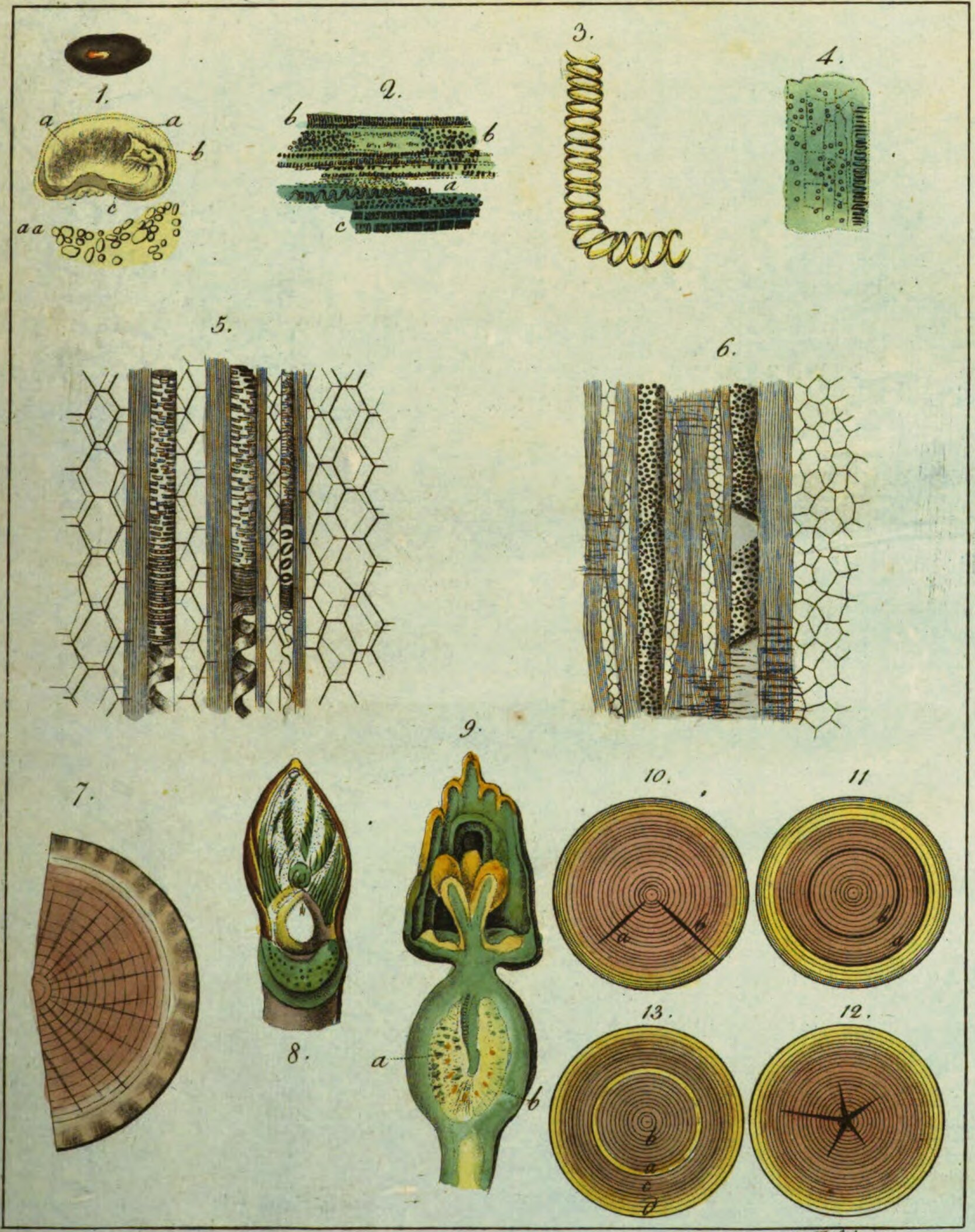
Sechster Artikel.

Von dem doppelten Splint.

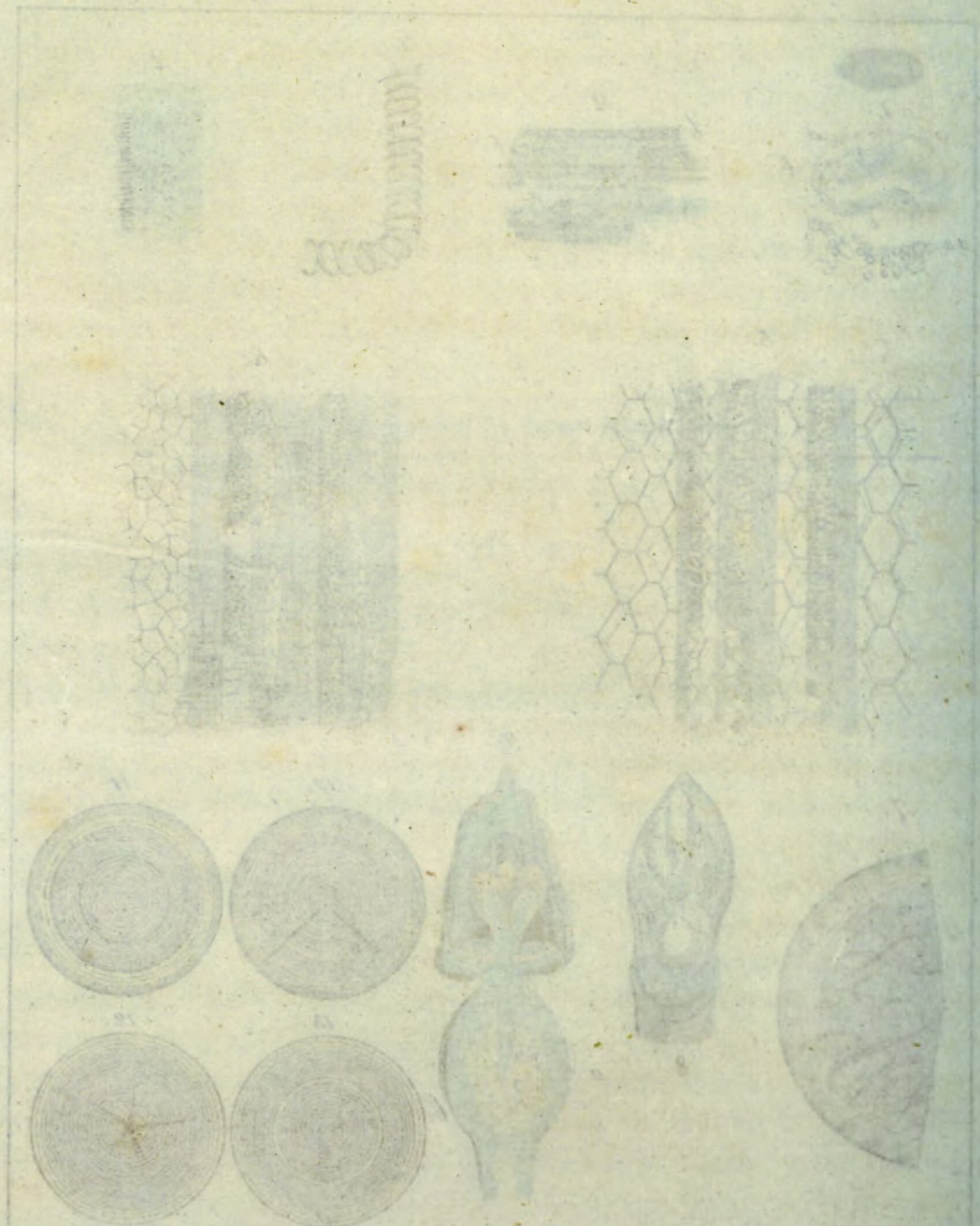
Der doppelte Splint wird einem Baume zugeschrieben, wenn sich außer den gewöhnlichen äußern Splintlagen, im Innern des Baumes, zwischen Holzlagen von gutem reifen Holze, eine, oft auch mehrere Jahreslagen, von schlechterem, weicheren, splintartigen Holze befinden. Er entsteht durch frühe, lang anhaltende Herbstfröste und sehr harte darauf erfolgende Winter, die das Reifwerden des sich in der Wachsthumsperiode gebildeten Splints verhindern und in den Splintfasern eine solche Schwäche hervorbringen, daß selbst bey zunehmendem Alter keine Ausreifung des Splints mehr erfolgen kann. In der Fig. 13 befindlichen Zeichnung sieht man einen Jahresring a von weichem unreifen Holz, der den Kern b umgiebt. Ueber diesem Ringe befindet sich ein anderer von gutem reifen Holze c und endlich der gewöhnliche Splint d.

Stämme, an denen man einen doppelten Splint antrifft, sind weder zum Gebrauch im Ganzen als Bauholz, noch weniger aber zum Schneiden oder Klieben tauglich, weil der doppelte Splint Holz von geringer Härte und Festigkeit enthält, und oft von noch schlechterer Beschaffenheit als der wirkliche Splint ist, nicht zu gedenken, daß er sich beym Austrocknen stärker zusammenzieht als das um denselben befindliche reife Holz, und dann gar bald in Fäulniß übergeht.

Leipzig, gedruckt bey Johann Gotthilf Neubert.



J. F. Schröter sc.



Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Jester, Friedrich Ernst, 1743-1822

Anleitung zur Kenntniß und zweckmäßigen Zugutemachung der Nutzhölzer
jungen angehenden Forstmännern gewidmet

Bd.: 1

Königsberg in Preußen 1815

4 Oecon. 195 m-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10228890-2